



DTHEEK GENT
9136

ANNALES

DES ARTS

ET MANUFACTURES.

Avis au Relieur.

Les Planches doivent être reliées à la fin de ce Volume. — On mettra des onglets à chaque Planche.

ANNALES
DES ARTS
ET MANUFACTURES,

OU

MEMOIRES TECHNOLOGIQUES

SUR

LES Découvertes modernes concernant les Arts, les Manufactures, l'Agriculture et le Commerce.

« *Nec aranearum sanè textus ideò melior, quia ex se fila gignunt; nec noster vilior quia ex alienis libamus ut apes.* »
JUST. LIPS. *Monit. Polit.* Lib. I. Cap. I.

Par R. O'REILLY,

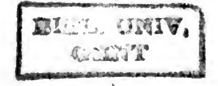
De l'Académie de Bologne, Membre du Lycée des Arts, etc.

TOME IV.



A PARIS.

De l'Imprimerie des ANNALES, rue J-J. Rousseau, N°. 11.



AUX SOUSCRIPTEURS.

Nos engagemens sont remplis ; les retards occasionnés par la maladie de l'Auteur, ont été compensés par la célérité de la publication dans les derniers Numéros, et douze cahiers ont paru dans le cours d'une seule année. Nous avons déjà promis aux Souscripteurs de leur adresser dorénavant une livraison dans la dernière décade de chaque mois; nous tiendrons rigoureusement cette promesse.

Nous ne nous étions obligé à donner que *trois* ou *quatre* gravures par cahier, ce qui en suppose *trente-six* à *quarante-huit* par an : nous avons cependant fourni *soixante-une* planches, savoir *treize doubles* et *trente-cinq* simples.

C'est par de pareils sacrifices que nous avons répondu aux encourage-



mens dont le public a honoré notre entreprise, à la protection du Gouvernement, et aux suffrages des Savans les plus distingués.

Un très-grand nombre de procédés que nous avons publiés, ont déjà été adoptés dans beaucoup d'usines, de fabriques et de manufactures; nous avons ouvert notre portefeuille aux Artistes chargés de les exécuter, et le bureau que nous avons établi, leur a fourni les dessins et les modèles nécessaires.

Les objets qui rempliront la seconde année des *Annales des Arts et Manufactures* présenteront le plus vif intérêt; nous ne négligerons aucune occasion de manifester le zèle qui nous anime pour la prospérité des Arts et de l'Etat.

Paris, ce 30 Ventose an IX.

TABLE

Des Mémoires contenus dans ce Volume

COMMERCE.

BEAUX-ARTS.

MÉTALLURGIE.

TECHNOLOGIE.

HYDRAULIQUE.

TÉLÉGRAPHIE.

AGRICULTURE.

Avec TROIS planches *doubles* et NEUF *simples*.

ANNALES
DES
ARTS ET MANUFACTURES.

30 Nivose an IX.

COMMERCE.

Sur la Pêche *des* Perles *aux Indes Orientales, et particulièrement dans l'île de* Ceylan.

Il y a dans le Commerce ainsi que dans les Arts, plusieurs objets intéressans qui restent long-tems inconnus. Le recueil précieux (1), publié dans les Colonies anglaises des Indes Orientales, nous a fourni des détails importans sur les Arts et le Commerce de ces contrées : nous y avons dis-

(1) Voyez le mémoire de Henri-J. le Beck, sur la Pêche des Perles pendant l'année 1797, publié dans le tome cinquième des *Asiatic Researches*.

tingué la partie qui concerne la Pêche des Perles dans le golfe de Manâr (1) de l'île de Ceylan. Cette Pêche a lieu ordinairement vers le mois de Ventose ; il est assez rare qu'on puisse la continuer après le commencement de la mousson du Sud qui s'établit au commencement de Germinal ; la mer est alors houleuse, et le plongeur ne peut se livrer à ses recherches : d'ailleurs la quantité de plantes maritimes promenées par les vagues, l'empêcherait de travailler : ainsi la Pêche ne dure qu'un mois Le produit qu'on en retire dépend de la beauté de la saison ; des orages ou quelques fêtes religieuses des Hindous ou des Musulmans, diminuent le nombre des jours de travail, et conséquemment le bénéfice de la Pêche.

La Pêche se fait sur la côte entre Manâr et Aripoo, ainsi que sur le banc de Seewel à trois myriamètres et demi à l'Ouest de cet endroit, en face des rivières de Moosalee, Modragam et Pomparipoo ; on a toujours observé que les Perles du Nord-Ouest de ce

(1) Manara ou Manâr est un mot tamul qui signifie rivière sablonneuse, probablement à cause du peu de profondeur de la mer en cet endroit.

banc, dont le fond est rocailleux, sont d'une plus belle eau que celles qu'on trouve au Sud-Est près de la plage ou des bancs de corail et de sable. C'est à Condatchey que se fait le travail des Perles qui viennent d'être pêchées; c'est le rendez-vous des pêcheurs. Condatchey est situé au fond d'une baie en demi-lune; son territoire est sablonneux et désert; on n'y trouve que quelques misérables cabanes; l'eau y est saumâtre, et le sol ne produit que des arbrisseaux épars et des arbres frappés de stérilité. Pendant la saison de la Pêche on est obligé d'y faire venir de l'eau d'Aripoo, village situé à huit kilomètres au Sud, avec un vieux fortin.

Ces contrées sont remplies de tigres, de porcs-épics, de sangliers, de pangolines et d'armadillos. On y trouve aussi beaucoup de tortues d'une assez bonne espèce, le conchyologiste y trouvera abondamment de quoi satisfaire sa curiosité. Pendant la saison de la Pêche, l'affreux désert de Condatchey offre une scène assez piquante, un mélange hétérogène de plusieurs milliers d'individus de différentes couleurs, accourus de pays divers pour se livrer à différentes occupations; les côtes de la mer revêtues de tentes ou

de baraques au devant desquelles sont établies des boutiques ou bazars ; la mer couverte de bateaux chargés du produit de la pêche : ce spectacle présente un aspect nouveau pour l'œil d'un Européen. Le soir, chaque propriétaire examine avidement les richesses que son bateau lui rapporte, et que son imagination a toujours portées au-dessus de la réalité. Telle est la force des préjugés religieux de ces peuples, que le pêcheur le plus mal-adroit ne doute pas de la possibilité de faire une fortune immense, si son Brâhmen la lui a prédite.

L'ordre public est maintenu par quelques Malais campés dans une enceinte carrée avec une pièce d'artillerie. Dans ce bizarre assemblage on rencontre des marchands, des négocians, des bijoutiers, des vivandiers qui font commerce d'esclaves femelles ; mais la plus grande partie s'occupe de la préparation des Perles. Les uns les assortissent, ce qui se fait avec des plaques de cuivre percées de trous de divers calibres ; les autres les pèsent et les percent pour les mettre en vente. L'instrument qui sert à ce forage est extrêmement simple, mais exige, de la part de celui qui le manie, beaucoup d'adresse et

d'habitude : la principale partie de cet instrument consiste en un morceau de bois blanc de la forme d'un cône renversé, d'environ six pouces de hauteur et de quatre de diamètre, soutenu sur trois pieds du même bois de la longueur de douze pouces. Sur la partie supérieure et unie de cette machine, se trouvent des trous pour recevoir les plus grosses Perles : les plus petites sont enfoncées d'un coup de maillet. A la droite de cet instrument est attachée une noix de coco remplie d'eau ; les forets à percer sont d'acier et de diverses grandeurs ; on les fait mouvoir, comme en Europe, par la corde d'un arc passé sur une poulie, fixée à leur extrémité. Les Perles sont ainsi placées sur la surface du cône renversé ; l'opérateur, assis sur une natte, presse de la main gauche sur la tête de bois de son instrument, tandis que de la droite il fait mouvoir l'arc et la partie mobile du foret ; en même tems il humecte la Perle, en plongeant de tems en tems le petit doigt de cette dernière main dans l'eau de la noix de coco, avec une habileté qui ne peut être acquise que par une longue pratique.

A la suite de cette multitude immense,

se trouve une nuée de Pandarams, de Fakirs et de moines Hindous, dont l'importunité se fait vivement sentir. L'odeur pestilentielle qui émane des monceaux d'huitres à Perles en putréfaction qui ont été jetées à droite et à gauche, rendent l'atmosphère de Condatchey insupportable, sur-tout quand le vent souffle du Sud-Est. Cette putréfaction développe les germes d'une foule de vers, de mouches, de mosquites, et d'autres insectes extrêmement incommodes. Les personnes qui ne se sont pas munies d'argent ou qui ne font pas une pêche heureuse, ont beaucoup à souffrir ; en effet la bonne eau est très-chère ainsi que les autres provisions : celles qui boivent de l'eau saumatre sont exposées à une maladie très-dangereuse. L'excessive chaleur du climat contraste avec la froidure des nuits, et les tempéramens délicats ne supportent guère ces passages : aussi un grand nombre succombe ou remporte le germe d'une maladie funeste. Ces accidens s'attachent presque toujours à la classe la moins fortunée, qui n'en court pas avec moins d'ardeur à la pêche de l'année suivante ; la facilité de faire sa fortune par un heureux hasard, et la confiance de ces misérables dans les prédic-

tions astrologiques de leurs Brâhmens, l emportent sur toute autre considération. Ils se ruinent à acheter des huitres dans l'espérance de trouver une chance heureuse; en effet un simple ouvrier acheta à la pêche de 1797, trois huîtres pour un *fanum* de cuivre (environ vingt centimes,) et y trouva la plus graude Perle qui ait été pêchée pendant cette saison : ce qui fit sa fortune.

Le gouvernement de Ceylan afferma la pêche des Perles du golfe de Manâr, pour cette même saison, à un négociant de Tamul, pour la somme de trois cent mille pagodes de Porto-Novo. Ce fermier sous-loua un assez grand nombre de bateaux ou *donies* pour une somme fixe pendant la durée de la pêche. Cette manière d'affermer tend à amener la destruction de l'huître à Perle : en effet les pêcheurs ne font pas la moindre distinction entre celles qui sont jeunes (conséquemment de nul produit et qu'on devrait rejeter à la mer) et celles qui sont parvenues à l'âge nécessaire pour produire des Perles ; toutes sont impitoyablement jetées sur la plage, et cette énorme quantité qui ne rapporte rien, épuise successivement les bancs et les rend stériles; comme on l'a déjà observé dans les pêches

sur les côtes de l'Amérique méridionale et de la Perse ; une autre cause de leur destruction se trouve dans ce nombre immense de bateaux jetant tous les jours sur les bancs leurs ancres, qui sont la plupart de grosses pierres assemblées avec des masses de bois, et qui détruisent indistinctement les coquilles bonnes ou mauvaises. Les Perles orientales se trouvent dans la coquille bivalve appelée par Rumphius *matrix perlarum* (nacre de Perle) et par Linné *mytilus margaritiferus* : cette dernière dénomination est en contradiction avec l'expression vulgaire Huître à Perle, qui est erronée, et que nous n'avons conservée que pour nous faire comprendre plus généralement. On les pêche dans une espèce d'esquif, ou bateau, appelé dans le pays *donie*, dont une grande partie vient de Ceylan, et le reste des côtes de Malabar et de Coromandel. Le fermier donne à chacun de ses locataires un numéro pour les distinguer, et le rendez-vous général se fait, comme nous l'avons déjà annoncé, à Condatchey. Chaque bateau est monté par vingt-un hommes, et porte cinq pierres très-lourdes pour le service de dix Plongeurs ; ces Plongeurs s'appellent en langue Tamul *Kooly Kârer* ; le reste de l'équipage

consiste en un *tandel* ou patron, et dix rameurs qui aident les plongeurs à se relever chargés du produit de leur pêche.

La pierre à plonger est un morceau de granit d'un pied de long et de 6 pouces d'épaisseur, d'une forme pyramidale et arrondi sur les arrêts. Une corde de crin est passée à travers un trou pratiqué dans le haut de cette pierre. Quelques plongeurs se servent d'une pierre en forme de croissant, afin de pouvoir la lier autour d'eux et avoir les pieds libres : ces pierres sont un objet de commerce à Condatchey, et pèsent environ trente livres. Si un bateau se trouve chargé de plus de cinq de ces pierres, l'équipage est puni corporellement avec beaucoup de sévérité, ou par une amende.

Quand la pêche doit commencer, on tire un coup de canon pour le signal du départ, et toute la flotte met à la voile de Condatchey, sous la conduite d'un pilote : on a ordinairement un vent alizé d'ouest qui lève de terre. Si le vent est favorable, on gagne le banc avant le jour, et on commence à plonger au lever du soleil, on continue jusqu'à ce que le vent d'ouest ou la brise de mer se lève pour ramener la flotte à Condatchey. Dès que

la vigie signale les bateaux, on hisse le pavillon et on a le tems de mouiller dans la baie avant la nuit et d'assez bonne heure pour débarquer les cargaisons; si la pêche a été heureuse, il y aura sur chaque bateau plus de 30,000 Huîtres à Perles.

L'opération de plonger n'est pas accompagnée d'autant de difficultés que les voyageurs ont voulu le faire croire; les plongeurs sont de différentes religions, la plupart musulmans, avec quelques pêcheurs *parawer* ou catholiques. Ils ne prennent aucune précaution pour se boucher les oreilles, les narines ou la bouche, ni pour s'oindre le corps d'huile. On conçoit aisément que l'usage des cloches à plonger, des vessies formant réservoirs d'air, ainsi que des tuyaux respiratoires à double tube, leur est absolument inconnu. Combien leur travail ne serait-il pas facilité par de pareilles inventions! Leur superstition leur rend nécessaire la présence d'un charlatan, qu'ils nomment *Sorcier des requins*; ils ont une telle peur de ces animaux, qu'aucun intérêt ne pourrait les déterminer à descendre avant que cette espèce de prêtre ait terminé son exorcisme. Ce préjugé est si enraciné, que le gouvernement entretient

deux de ces sorciers à sa solde, afin de dissiper les craintes des plongeurs. Pendant la pêche de 1797, il y avait treize sorciers; qui s'engraissaient de la crédule timidité de ces Indiens : on les appelle *Pillal Kadtar*, ou hommes qui lient les requins et les empêchent de nuire. La manière d'enchanter un requin consiste à marmotter sur le bord de la mer des prières dont le sorcier lui-même ne saurait deviner le sens; cette espèce d'office dure depuis le départ de la flotte jusqu'à son retour. Pendant l'exorcisme, il est défendu aux malheureux pêcheurs de manger ou de dormir; cette prohibition s'étend, même après la fin de la pêche, jusqu'à ce qu'ils se soient purifiés par un bain : on leur permet cependant de boire, et ils usent si complètement de ce privilége, qu'ils sont souvent hors d'état de s'occuper de dévotion; quelquefois les sorciers accompagnent les plongeurs dans leurs bateaux pour les rassurer d'avantage. Leur charlatanisme n'est pas tout-à-fait exempt de danger; ils sont responsables des accidens occasionnés par les requins. Aussitôt qu'il paraît un de ces poissons voraces, les plongeurs font un signal et la flotte retourne sur-le-champ. Une méprise, en ce cas, pouvant

être très-funeste à la pêche, celui qui donne une fausse alerte est cruellement puni. Les Indiens qui s'adonnent à ce travail, s'habituent à plonger dès leur plus tendre enfance; ils s'enfoncent à une profondeur qui varie depuis 5 jusqu'à 10 brasses. Une pierre à plonger, ainsi qu'un filet, sont attachés à deux cordes dont les deux autres bouts sont arrêtés dans le bateau. L'intrépide plongeur place entre les doigts de son pied droit la corde de crin de la pierre à plonger, et avec l'autre pied il saisit le filet de la même manière. Il prend alors les deux cordes d'une seule main et se bouchant le nez de l'autre, il plonge dans l'eau. Arrivé au fond, il se suspend le filet autour du col et le remplit aussi promptement qu'il peut d'Huîtres à Perles pendant le tems qu'il peut passer dans l'eau, c'est-à-dire, pendant deux minutes. Aussitôt qu'il sent le besoin de remonter, il reprend sa première position et fait le signal convenu en tirant les cordes, on le hisse sur-le-champ dans le bateau. En sortant de la mer, il évacue par la bouche et le nez une cartaine quantité d'eau; cette évacuation est accompagnée d'un peu de sang dans les individus qui n'ont pas un tempérament assez robuste. Tandis qu'ils respirent,

les cinq autres plongeurs s'enfoncent à leur tour : chacun rapporte environ une centaine d'Huîtres dans son filet, et chaque plongeur peut faire cinquante voyages dans la journée.

L'équipage est payé ou en argent ou avec le quart de la pêche : ils préfèrent ordinairement cette dernière solde, dans l'espoir de rencontrer une chance favorable à leur fortune. Les plongeurs les plus adroits viennent de Kolitch, sur la côte du Malabar ; il y en a d'assez habiles pour plonger sans le secours d'un poids, et pour rester sept minutes sous l'eau, si on attache à ce long séjour une récompense capable de les tenter. Quoique plusieurs personnes aient nié la possibilité de rester si long-tems dans l'eau, l'accord des voyageurs dans la mer du Sud, et sur-tout l'expérience récente du Plongeur Sicilien, ne laissent aucun doute à cet égard. Les propriétaires ou locataires des bateaux vendent quelquefois le produit de leur pêche, et quelquefois aussi ouvrent leurs Huîtres pour leur propre compte : dans ce dernier cas, ils les placent sur des nattes, dans une enceinte carrée, fermée par une espèce de clayonnage ; il y en a qui les mettent dans des trous d'un pied de profondeur, et les y entassent jusqu'à ce

qu'elles soient mortes, afin de les ouvrir avec plus de facilité. Voilà ce qui occasionne l'odeur détestable qui émane de ces amas d'animaux en putréfaction. L'extraction des Perles étant faite avec beaucoup de négligence, on vend encore les débris à des personnes qui trouvent quelquefois des Perles mêlées avec le sable.

Quelques précautions que l'on prenne, il est difficile de prévenir les ruses employées par les pêcheurs pour enlever furtivement des Perles des Huîtres ; ils sont d'une adresse extrême. Souvent ils s'entendent avec l'inspecteur du bateau, et l'un d'eux se dévoue à souffrir les tortures de la bastonnade pour faciliter les friponneries de ses compagnons.

La foire des Perles se fait dans la foire de Condatchey, à tous ceux qui se présentent ; quelques propriétaires de bateaux les portent sur les côtes de Malabar, d'où elles sont répandues dans toute la presqu'île de l'Inde. Ce commerce est très-intéressant et offre de grands bénéfices ; on achète les Perles au poids, dans le golfe de Manâr, et à très-bon compte jusqu'à une certaine grosseur. Les grandes Perles se vendent de gré à gré ; mais

les négocians qui bravent l'ennui et le danger du séjour de Condatchey, s'y trouvent toujours amplement dédommagés par les profits considérables attachés à ce genre de spéculation.

Nous avons parlé dans notre dernier Numéro de la Machine à plonger de M. Klingert; qu'on se figure l'avantage qu'il y aurait à l'employer dans le golfe de Manâr. Cinq à six personnes, munies de cet appareil, feront plus de besogne que cent bateaux hindous. Mais un plus grand avantage en résultera pour le Commerce. Le plongeur pouvant demeurer deux heures sous l'eau et observer librement autour de lui, choisirait à son aise les plus grosses Huîtres, et laisserait cette foule innombrable d'Huîtres stériles que ramènent les plongeurs : par ce moyen, le banc ne s'épuiserait pas aussi promptement, et les petites Huîtres pourraient y rester jusqu'à leur croissance parfaite.

La quantité de Perles pêchées chaque année, est très-difficile à estimer, les Hollandais étant obligés d'employer des pêcheurs qui viennent des côtes de Coromandel, et qui cachent en grande partie le produit de la

pêche, dans la crainte de quelques vexations de la part des Européens qu'ils redoutent.

Avant de terminer cet article, nous croyons devoir donner quelques détails sur l'Huître à Perle (*Mytilus margaritiferus*). L'histoire naturelle (1) de cet animal serait déplacée dans notre ouvrage; nous nous bornerons à parler de la production qui fait l'objet des spéculations commerciales. Les Perles ne se trouvent jamais dans la partie musculaire et solide de l'animal, mais toujours à chaque côté de la bouche et dans la partie la plus molle des chairs. Les indigènes ont des idées aussi ridicules que les anciens sur la formation des Perles; ils croient qu'elles sont produites par des gouttes de rosée réunies aux rayons du soleil, et les Brâhmens lisent dans leurs livres sacrés que les Perles se forment au mois de mai, quand les Huîtres s'élèvent à la surface de l'eau pour humer la rosée.

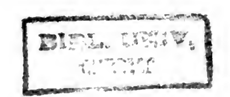
Le célèbre conchyologiste danois, Chemnitz, a avancé que la Perle est formée par l'Huître afin de la défendre de l'attaque des *pholades* et autres insectes sous-marins : c'est une erreur,

(1) Voyez l'intéressant détail publié dans les *Asiatic Researches*, par M. le Beck.

puisqu'on

puisqu'on n'a jamais trouvé la couche intérieure de la coquille percée par ces insectes.

L'opinion de Réaumur sur la formation de la Perle, est la plus probable ; il présume qu'elles sont formées comme les bezoars et d'autres calculs dans divers animaux, et sont probablement le produit d'un effet morbifique. Elles sont produites par une extravasation gélatineuse dans le corps ou sur la surface de l'animal ; le premier cas est le plus fréquent. M. le Beck, cite que deux à trois cents Perles ont été trouvées dans une seule Huître ; elles étaient, il est vrai, de la petite espèce, nommée *Semence de Perle.* De semblables extravasations peuvent être occasionnées par des corps hétérogènes, tels que du sable qui s'introduirait avec la nourriture, et que l'animal couvre de sa matière gélatineuse pour empêcher un frottement désagréable. En raison de l'âge de la maladie, les sécrétions successives forment des lames semblables aux pelures de l'oignon ou aux différentes couches du bezoar, mais cependant beaucoup plus minces. La probabilité de cette opinion se trouve confirmée par la section transversale d'une Perle, où l'on trouve souvent une matière étrangère qui peut en être regardée comme le noyau.



Les Perles détachées ont pu être d'abord formées dans le corps, et en avoir été séparées par leur accroissement, ou un accident quelconque, et être tombées ainsi dans la cavité de la coquille. Les Perles compactes attachées à la nacre, paraissent être produites par une semblable extravasation, par le frottement de quelques corps durs sur l'intérieur de la coquille. Toutes ces excroissances ont une apparence différente de celle des Perles ; elles ont une nuance bleue plus foncée. Dans une de ces excroissances, M. le Beck a trouvé une très-grande Perle ovale d'une fort belle eau, tandis que l'enveloppe était d'une couleur bleue sombre. La Perle jaunâtre est la plus estimée des Indiens, et se vend à des prix excessifs. Quelques-uns ont une nuance d'un rouge brillant ; les teintes noires ou grises, et sans *orient*, n'ont aucune valeur. Quelquefois quand on enlève la couche grise d'une Perle, on en trouve au-dessous une du plus bel *orient* : mais en général on néglige cette opération, parce qu'ordinairement on n'obtient qu'une mauvaise Perle. M. le Beck a vu des Perles aussi grosses qu'une balle de pistolet, pêchées pendant son séjour à Condatchey. Ce sont celles-ci qui sont les plus re-

cherchées ; ainsi que les Perles sphériques : celles d'une mauvaise couleur et qui n'ont pas d'*orient*, ainsi que les Perles irrégulières, sont employées par les charlatans indiens comme remèdes médicamenteux. Les petites Perles, appelées *semence*, se vendent au poids et à un prix très-modéré. C'est de la foule des naturels qui suivent la pêche, qu'on achète la nacre de Perle ou cette portion intérieure de la coquille, dont le tissu fin et d'un beau poli, est réuni à la couleur blanche argentée, variée de vert, de rouge, de bleu et de toutes les nuances de l'iris. On sait que c'est après avoir scié ou corrodé par les acides la couche extérieure des coquilles pour mettre la nacre à nu, qu'on donne la forme variée pour cette foule d'ornemens auxquels cette substance précieuse est employée en Europe.

On juge avec plus ou moins de probabilité, par l'apparence d'une Huître, si elle contient des Perles ou si elle est stérile. Celles qui sont couvertes d'une croûte épaisse de terre calcaire, à laquelle les zoophytes (1) de toute

(1) Comme les *verpulæ* (sea tubes) *tabuli marini irregulariter intorti*, *crista-gali*, *chamar lazuras*,

espèce sont attachés, sont celles qui sont parvenues à leur entière croissance, et qui contiennent les Perles les plus précieuses; celles au contraire, dont la surface est lisse, ne contiennent au plus que des semences.

---

lepas tintinnabulum, *madrepore*, *millipore*, *cellipore*, *gorgoniæ*, *spongiæ*, etc.

METALLURGIE.

Sur les divers effets produits par la compression, *la* qualité *et la* vélocité de l'air *employé dans les* Machines soufflantes, *et chassé à travers les hauts Fourneaux.*

Dans le troisième volume nous avons examiné l'usage et l'emploi des Machines soufflantes, ainsi que les avantages résultant de leur application à la réduction des mines de fer. En réfléchissant sur l'immense quantité de matières minérales réduites par un courant d'air comprimé par tout l'effort d'une machine soufflante, on sentira facilement l'importance des changemens de cet air en qualité ou en quantité. Si, portant plus loin nos regards, nous examinons le métal produit par la combustion excitée par le courant d'air de ces Machines, et l'affinité puissante de l'oxigène avec le fer; si enfin, nous considérons combien le métal se détériore par un contact mal dirigé, nous conclurons que

l'application d'un courant d'air à la fabrication du fer exige l'attention la plus sévère et la plus scrupuleuse. Pour parvenir à ce but, il faut examiner 1°. la proportion de la quantité d'air introduit avec l'*aire* de l'intérieur du Fourneau et la nature du combustible ; 2°. les diverses manières d'obtenir le courant d'air, et les variations que les différentes méthodes occasionnent dans la qualité de l'air ; 3°. les divers changemens auxquels l'air est sujet par les variations dans la température de l'atmosphère ; 4°. l'influence de l'augmentation ou de la diminution de la vélocité et de la compression de l'air sur les résultats du Fourneau ; 4°. la forme et le diamètre de la tuyère.

Dans la construction d'un haut Fourneau et d'une Machine soufflante, la quantité d'air employée dépend des dimensions intérieures du Fourneau, lesquelles à leur tour, sont subordonnées à la qualité des combustibles. Mushet, qui a fait beaucoup d'expériences sur ces divers objets, n'a pu faire de comparaison avec les charges de charbon de bois ; nous ne parlerons donc que des coaks de charbon de terre. C'est de la qualité du charbon carbonisé que dépend la hauteur du Fourneau, c'est ce qui a donné lieu à une grande variété de

Fourneaux, dont la capacité s'étend de trente à cinquante pieds de hauteur, et de neuf à seize pieds de diamètre. Il n'est question ici que des hauts Fourneaux d'ancienne construction, et non de ceux à la Wilkinson, déjà décrits dans nos Annales. La plupart des maîtres de forges ont les premiers à leur disposition, et c'est principalement sur ceux-là que se porte notre examen. Quand le charbon n'est ni fort ni collant, tel que le charbon du Mont-Cénis, du Mont-Relais, la hauteur du Fourneau doit être de trente à 36 pieds; quand on emploie les coaks de charbons d'une qualité aussi forte que ceux de Fins, près Moulins, de St.-Etienne en Forez et de Valenciennes, la hauteur doit être portée de 36 à 50 pieds.

Les diverses qualités de coaks exigent une quantité plus ou moins grande de minerai ou, pour parler la langue des forges, ces charbons peuvent soutenir plus ou moins de *charge*. Les premières qualités de charbon ne permettent pas à l'air de s'y introduire en quantité suffisante, à moins qu'il n'y soit poussé par une compression extraordinaire, et par une vélocité plus grande que celle d'une pompe à feu. Il n'y a là rien que de facile à expliquer. Quand l'air est faiblement comprimé et

qu'il est forcé de traverser une masse de combustibles en ignition, dont les molécules ont peu d'aggrégation, il est aisément décomposé, et l'ignition est en conséquence plus rapide; la descente des matières formant la charge du four est trop accélérée, et empêche que le carbone puisse pénétrer le minerai, s'unir au métal et lui donner les qualités qui constituent la fusibilité.

Supposons, par exemple, un haut Fourneau de 55 pieds de hauteur et de 11 pieds de large vers le creuset, chargé suivant les règles ordinaires; supposons aussi la décharge de l'air par la tuyère égale à un sixième de l'atmosphère ou environ cinq pouces de mercure: supposons enfin que 1500 pieds cubes d'air traversent le Fourneau en une minute: l'aperture de la tuyère sera de 2·625 pouces et l'*aire* égale à 6.890625. Si l'on accroît l'ouverture de la tuyère et qu'on lui donne trois pouces de diamètre, et qu'on fasse passer la même quantité d'air à travers le Fourneau, il est évident que la capacité de la tuyère étant augmentée d'un tiers, la compression de l'air sera proportionnellement diminuée. On s'aperçoit bientôt de ce changement par les effets; la qaantité de scories augmente dans le Four-

neau tandis que la consommation des matériaux s'accroît considérablement. En quelques heures la scorie aura subi un changement total d'un blanc pur, émaillé de nuances bleues, à un vert brun ou noir, très chargé d'oxide de fer ; le métal aura perdu presque tout son carbone, et aura diminué en valeur de 25 à 30 pour cent. On trouvera les mêmes effets dans un degré plus ou moins considérable, jusqu'à la réduction parfaite de toutes les matières qui existent dans le Fourneau, à l'époque de la diminution de compression. Tant que les proportions étaient bien combinées, l'air avait le degré de compression propre à exciter la combustion nécessaire. La décomposition de l'air par le combustible en ignition n'avait pas eu lieu en contact immédiat avec le métal qui se réduisait, mais elle avait été effectuée à une plus grande élévation dans le fourneau.

Une preuve de cette assertion, c'est que l'on voit souvent une espèce de tube formé à travers la largeur du Fourneau, lequel tube est parfaitement noir, et probablement refroidi, quoiqu'il soit composé de matières en fusion. Si on enlève ce tube, il se fera sur-le-champ une descente considérable de coaks,

chauffés à un très-grand degré d'incandescences; ils s'enflamment rapidement, mais sont bientôt refroidis et noircis de nouveau par les décharges successives du courant d'air. Le mélange du fer et cette espèce de lave formée par le fondant calcaire, se refroidissent également à l'entour de la ligne du courant d'air. Le tube se forme de nouveau et resterait pendant des jours entiers si on ne l'enlevait point, tandis qu'à tout autre égard, le Fourneau travaillera parfaitement bien. Quand, par accident ou à dessein, on diminue la compression ou la vélocité de l'air, ce tube se met à brûler, renvoie de tous côtés des jets d'étincelles, s'écroule, et ses débris sont emportés dans toutes les directions par le vent de la tuyère : quelquefois des masses de ce fer imparfait s'enflamment dans l'air et retombent à l'état d'oxcide; enfin, la tuyère paraîtra s'enflammer, et tout l'intérieur montrera une blancheur extraordinaire. La décomposition de l'air est soudainement effectuée dès qu'il passe sur la masse ignée; le fer est ainsi exposé à l'oxigène dégagé, et l'immense quantité de calorique devenu libre par l'union de l'oxigène avec le fer et le carbone, produit la chaleur étonnante, actuellement visible,

et qui avait eu lieu auparavant dans le Fourneau, mais à une plus grande hauteur.

Il arrive souvent que quand le vent est surchargé d'humidité, ou qu'il vient en contact avec des coaks mouillés, l'inflammation qui a lieu à la tuyère est prodigieuse. La terre de pipe la plus réfractaire se change en scories; les pièces pyrométriques de Wedgwood se déforment et se ramollissent; les parois du creuset, quoique composées de grès argileux réfractaire, s'entament et se détruisent au point d'arrêter le travail. On aura le même résultat si le vent ou l'effet des machines soufflantes est mal proportionné avec un charbon de bonne qualité et d'un tissu serré.

L'expérience a prouvé que la fonte, pour être douce et de bonne qualité, devait, selon les circonstances, rester dans le fourneau de 48 à 60 heures, c'est-à-dire, depuis le moment où la mine de fer est introduite dans la gueule du fourneau, jusqu'à celui où le métal commence à occuper sa place au fond du creuset dans un état de séparation: sans cela, le métal arrive à l'endroit le plus chaud du fourneau, avant d'avoir enlevé au combustible une quantité suffisante de carbone; l'action du violent courant d'air et de la chaleur

immédiate dont le minerai est environné, force le fer d'abandonner ses combinaisons et de se précipiter au fond du creuset : la qualité est décarbonée et la valeur vénale beaucoup diminuée. Pour obvier à ces inconvéniens, la portion de combustible est augmentée; mais cette addition accroît la dépense et ne rapporte pas un bénéfice capable de la balancer.

Quand on emploie des charbons forts et collans pour en fabriquer des coaks, le vent peut être introduit au plus fort degré de compression possible; la densité peu commune de ces coaks soutient une décharge d'air très-puissante, avant que le combustible soit assez divisé pour laisser descendre les matières. Il n'est pas rare de voir en Angleterre, avec des coaks semblables, des masses entières sortir avec le laitier dans les coulées, sans être beaucoup changées dans leur forme ou dans leur structure. Un charbon de cette espèce exigeait, dans les forges anglaises de Curson, un vent traversant la tuyère avec une pression égale à 3 livres 1/4 le pouce carré ou 6 pouces 1/2 de mercure.

La même qualité de charbon a été employée aux forges de Devon, déjà citées, où l'on a chassé à la fois (par l'effort d'une pompe à feu

dont le cylindre soufflant avait 4 pieds de diamètre) deux mille six cents pieds cubc d'air par minute, puissance qui soutenait une colonne de mercure de 7 pouces.

Le peu de machines soufflantes que nous avons en France ne permettent guère d'apprécier la quantité d'air qu'il faut chasser à travers un haut fourneau chargé de charbon de bois. On imagine, en général, que le charbon de toute espèce de bois peut être employé indistinctement : c'est une erreur; il doit y avoir, entre les différentes qualités de bois, autant de différence qu'entre les diverses qualités de coaks. Cette assertion est assez prouvée par la bonté des fers de Suède, qui provient en grande partie de la qualité du bois (presque toujours du bois blanc ou du sapin) qui sert à réduire les minerais. Nous entrerons une autre fois dans de plus grands détails à ce sujet.

(La suite au numéro prochain.)

TECHNOLOGIE.

Suite du Mémoire sur la nature de la Laine, *de la* Soie *et du* Coton, *considérés comme substance sur lesquelles opère l'art de la* Teinture, *etc.*

Après avoir ainsi considéré la nature des différens objets soumis à la teinture, et les diverses préparations nécessaires pour les rendre propres à recevoir la matière colorante, nous décrirons les substances colorantes employées dans la teinture. On peut les diviser en deux classes, celles qui possèdent une couleur par elles-mêmes, et celles qui n'en possédant pas, ont la propriété d'arrêter la transmission des rayons de la lumière, et font produire au mélange des couleurs différentes de celles qu'il aurait montrées naturellement.

En parlant des substances qui possèdent une couleur, on veut dire simplement qu'elles ont la faculté de transmettre certains rayons de lumière, et de produire sur la rétine l'idée de certaines couleurs. Quoique les couleurs primitives d'un rayon ou du spectre solaire soient

au nombre de sept, les Teinturiers n'ont que cinq couleurs originales, le bleu, le rouge, le jaune, le brun et le noir; peut-être même doit-on ranger les deux dernières parmi les composées : toutes les autres nuances, de diverses dénominations, sont formées par des combinaisons variées de ces couleurs originales. Les substances qui contiennent de la matière colorante et qu'on emploie dans la teinture, sont principalement des produits du règne végétal; quelquefois du règne animal, et très-rarement du règne minéral : ces dernières sont toujours des oxides métalliques, et sur-tout des oxides de fer et de cuivre.

Les substances colorantes des deux premiers règnes sont combinées avec leur mucilage, leur gélatine, leur partie saline, et sont conséquemment solubles dans l'eau; au moyen de l'alcali, les matières huileuses se trouvent aussi combinées, et forment une matière savonneuse. Il y a cependant quelques parties de matières végétales qui ne sont pas solubles dans l'eau, telles que l'huile, la résine et le résidu terreux.

On se tromperait, si l'on s'attendait, d'après Henry et Macquer, à faire une séparation parfaite de la matière savonneuse d'avec

les autres parties au moyen de l'eau. L'huile pure, dépourvue de gélatine et la résine, empêchent l'action de l'eau d'une part, tandis que de l'autre une dissolution partielle de ces mêmes substances a lieu au moyen du mucilage. Les drogues tinctoriales, tant végétales qu'animales, peuvent être classées en trois divisions :

1°. Les substances qui, avec leurs principes extractifs, contiennent la matière résineuse et une portion de matière terreuse dans leur composition : le principe colorant ayant une affinité très-forte avec la terre, et la terre en ayant une semblable pour les substances que l'on veut teindre, il est facile de faire séparer de l'eau la couleur, de l'appliquer et de la faire adhérer d'une manière durable sans l'intervention d'un milieu quelconque. Dans cette classe, on peut ranger la noix-de-galle, les écorces de noix, les racines de sumach et l'écorce de l'aune. Ces couleurs peuvent s'appeler fondamentales, étant les bases de plusieurs autres.

2°. D'autres substances ou ont leurs parties totalement extractives, ou quoique contenant des matières résineuses, sont néanmoins susceptibles d'être dissoutes dans l'eau :

et

et comme elles n'ont pas le principe terreux en aussi grande abondance que la classe précédente, elles exigent qu'une terre soit préalablement introduite dans les pores ou interstices des substances que l'on veut teindre; afin de former une base à laquelle la couleur puisse adhérer. Sans cette terre, l'affinité de la matière colorante pour les objets destinés à être teints, sera si faible, qu'elle ne pourra pas la séparer de l'eau, ou si elle la sépare, elle n'aura pas la force de la retenir et de l'empêcher de se dissoudre de nouveau dans l'eau, soit à l'aide de moyens mécaniques, soit par l'addition, en petite quantité, de substances qui augmentent sa force dissolvante, telles que les lessives ou solutions détersives quelconques. Selon M. Henry, plusieurs de ces matières colorantes, ainsi que celles de la première classe, contiennent un principe qu'il appelle astringent (*acide gallique*), lequel contribue beaucoup à leur fixité, et produit un grand effet en séparant la partie terreuse du sel employé pour former cette base dont nous avons déjà parlé. D'après cette description, on peut mettre dans cette classe la garance, la cochenille, la gaude, la quercitron, et plusieurs autres

drogues de cette espèce : mais d'autres substances, quoique appartenant à cette division, paraissent ou manquer de ce principe, ou le posséder d'une manière si volatile, qu'il s'échappe facilement et emporte avec lui la matière colorante à laquelle il est fortement réuni. Nous allons parler plus au long de ce principe.

3°. Cette classe contient des principes si évidemment résineux, qu'on est forcé de hâter leur solution dans l'eau, ou par la fermentation ou par l'addition de quelque substance propre à agir sur leurs principes résineux. A cet effet, on emploie les alcalis ou la chaux vive, et on extrait ainsi la matière colorante de plusieurs substances, telles que l'indigo, l'orchil, etc. qui s'attachent aussi à l'objet qu'on veut teindre sans le secours d'une base terreuse.

Mais le degré de fixité varie dans les différentes matières tinctoriales comprises dans ces trois divisions : quelques-unes sont ce qu'on appelle, *de mauvais teint*, et sont sujettes à être altérées ou même détruites par l'action des rayons du soleil, de l'air, et par des liqueurs alcalines ou acides. La composition d'un bon teint, au contraire, résulte

d'un mélange qui résiste puissamment à l'influence de ces agens. Les substances de mauvais teint sont à meilleur marché, et ont même une nuance plus brillante; mais celles de bon teint ont des avantages bien plus réels dans leur solidité et la permanence de leurs couleurs.

Une grande partie des raisonnemens de M. Henry étant basés sur les anciens principes de la chimie, et ayant été écrits avant qu'il eût abandonné le système du phlogistique, nous passerons sur ses développemens, qui deviennent aujourd'hui inutiles. Les matières incolores, employées dans la teinture, consistent en différentes espèces de substances salines. Leur propriété est d'enlever la matière colorante d'autres substances qui la contiennent, soit en atténuant, soit en épaisissant les molécules, et de faire monter ou descendre les couleurs sur l'échelle prismatique. Ainsi, les acides élèvent la couleur bleue des sucs végétaux à la nuance de l'indigo, du violet, du rouge et du jaune, tandis que les alcalis abaissent ces teintes ainsi élevées au violet, à l'indigo, au bleu, et même au vert, si on les emploie en grande proportion.

Nous allons maintenant décrire la théorie

de M. Henry snr la teinture, et surtout l'action des substances employées dans la préparation du rouge de Turquie ou d'Andrinople.

Nous avons déjà remarqué que des connaissances chimiques sont non-seulement nécessaires, mais même indispensables à ceux qui dirigent les opérations de la teinture, et que ces connaissances peuvent seules les mettre à portée de perfectionner l'état de l'Art. Tout l'Art de la teinture n'est qu'une réunion de procédés chimiques.

Nous avons vu que les Egyptiens étaient versés dans la teinture la plus compliquée, qui, de nos jours, est connue sous le nom de toiles peintes ou imprimées. Cet Art n'était pas borné à l'intérieur de l'Egypte, il était répandu dans une grande partie de l'Orient. C'est de l'Orient que la Chimie nous est venue, et il est probable que cette Science y était parvenue à un degré de perfection dont nous n'avons aujourd'hui aucune idée. Pour avoir inventé le procédé de la teinture de la manière décrite par Pline, il a fallu que les Indiens sussent la manière de préparer l'alun (*sulfate d'alumine*), et le célèbre Bergman affirme que ce sel tire son origine de l'Orient: il a fallu aussi qu ils sussent la manière de

dissoudre le plomb dans l'acide acéteux : il a fallu connaître les principes constitutifs de ces sels, et le jeu des attractions électives.

Dans notre division des substances colorantes animales et végétales, nous avons observé que quelques-unes (celle de la 5e. division) n'ayant pas une affinité suffisante pour les étoffes, exigeaient l'intermédiaire d'une substance terreuse. L'objet qu'on recherche dans cette substance terreuse, est d'obtenir une forte affinité pour la substance qu'on veut teindre ainsi que pour la matière colorante. Dans plusieurs cas, cette terre doit avoir une blancheur extrême, afin de rehausser l'éclat de la matière teignante, en réfléchissant les rayons de la lumière pour faire ressortir sa couleur avec la plus grande intensité. On doit ajouter à ces propriétés que, quoique soluble dans les acides, cette terre ne doit pas l'être trop, et qu'elle doit même être capable de former des composés insolubles avec quelques autres substances qu'on peut y ajouter, suivant l'occasion, pour produire cet effet. Ces propriétés réunies désignent, en peu de mots, ce que nous appellerons *bases*, et qu'on a très-improprement nommé *mordans*.

Dans l'origine, nos teinturiers se servaient de ces solutions salines, dans lesquelles ils plongeaient les étoffes ou substances destinées à être teintes, sans connaître les principes de l'action de ces sels; ils présumèrent qu'ils servaient à corroder les substances, à agrandir leurs pores, et ils leur donnèrent le nom de *mordans.* Comme cette dénomination est évidemment fausse, il serait à désirer qu'on y substituât le mot *base*, accompagné d'une épithète désignant la substance qui la forme. Les substances qu'on emploie ordinairement à former des *bases blanches* pour les matières colorantes, sont de l'alun et des solutions d'étain dans différens acides, mais plus généralement dans l'acide muriatique, ou dans un mélange de cet acide et de l'acide nitrique, connu sous le nom d'*eau régale.* L'alun, étant à très-bon compte, est employé presque généralement comme mordant, ou *base*, ainsi que nous l'exprimerons dorénavant.

L'alun, ou sulfate d'alumine, est un composé d'acide sulfurique, d'alumine ou terre argilleuse, pure, de potasse, et d'eau qui sert à sa cristallisation. D'après Fourcroy (1),

(1) Système des Connaissances chimiques, t. 2, p. 47.

on doit le nommer *sulfate acide d'alumine et de potasse ;* mais ce nom est trop long pour les Arts, et s'il y a quelque chose à désirer dans la nouvelle nomenclature, c'est de voir abréger les noms, pour qu'ils puissent s'accorder avec la phraséologie des ateliers. Bergman et Monnet ont écrit sur la fabrication de l'alun ; Descroisilles de Rouen s'en est occupé depuis, et il y a peu de personnes qui s'intéressent aux Arts qui n'aient lu, avec l'attention qu'il mérite, le beau travail de Chaptal sur la fabrication de l'alun et l'emploi de la potasse. C'est à l'excellent analyste Vauquelin qu'on doit l'importante découverte de l'existence de la potasse dans la composition de ce sel. Il a prouvé qu'il n'y avait pas d'alun sans potasse ou sans ammoniaque, et que les terres ou les mines d'alun en contenaient une certaine quantité. Non-seulement il a éclairci l'histoire chimique de l'alun, qui était très-obscure auparavant, mais encore il a donné des procédés pour reconnaître les variétés de ce sel.

L'analyse de l'alun de la Tolfa nous présente pour résultat 0·44 d'alumine, 0·45 d'acide sulfurique, 0·03 de potasse, 0·04 d'eau et 0·24 de silice. L'alun est fabriqué,

en laissant long-tems séjourner les pierres alumifères et en même tems potassifères dans de l'acide sulfurique, et en y ajoutant de la potasse ou de l'ammoniaque; on nomme cette espèce d'alun, *alun de fabrique*, pour le distinguer de celui que fournit la Nature (1).

L'alumine est en général supersaturée d'acide, ce qui est prouvé par l'addition d'un peu de potasse. Dès qu'on a ajouté la première portion de l'alcali, la terre se précipite de ces portions du sel avec lesquels l'alcali est venu en contact; et l'alumine n'ayant pas une forte affinité pour l'acide carbonique, l'effervescence produite d'abord est peu de chose; mais ensuite l'acide libre qui reste attaque ce précipité, le dissout de nouveau, et il se fait une effervescence considérable occasionnée par l'acide carbonique qui se dégage de la terre précipitée. Cette dissolution et cette émission de gaz continuent jusqu'à la parfaite saturation de l'acide. Alors la précipitation continue régulièrement, et la terre ne

---

(1) Nous avons jugé nécessaire de retrancher tout le travail de M. Henry, qui était basé sur celui de Bergman et des chimistes contemporains.

dissout plus à moins qu'on n'ajoute du sel alcalin aprés l'accomplissement parfait de la précipitation. Il ne se manifeste aucune effervescence quand on ajoute ensuite de nouvelles portions de potasse.

Telles sont les apparences qui se présentent quand on emploie le carbonate de potasse : mais si l'on se sert d'alcali caustique, la précipitation aura lieu plus lentement, et si l'on continue d'en ajouter après qu'elle se sera effectuée, la terre sera dissoute de nouveau. L'alumine a une affinité décidée pour la matière colorante, et surtout pour les couleurs rouge et jaune : en effet, si l'on verse une dissolution dans de l'eau fortement teinte de garance ou de gaude, l'alumine abandonnera l'acide pour se réunir avec les molécules colorantes de ces substances et pour former avec elles un précipité ou *laque ;* on ne peut les en séparer ni par l'action de l'eau, ni par celle de l'alcohol, et le feu même ne peut détruire totalement cette combinaison.

Le muriate d'étain, ainsi que le nitro-muriate de ce métal, ont pour base l'oxide blanc, ou en terme de Teinturiers, la terre blanche du métal qui a une forte affinité pour la matière colorante, et qui, en quelques cas,

doit être préférée à la terre de l'alun. Ce précipité d'étain, réuni à la matière colorante de cochenille, forme le beau piment, connu sous le nom de *carmin*. Si l'on continue d'ajouter de ces muriates à la liqueur colorée, on peut parvenir à précipiter totalement la couleur et à laisser l'eau incolore.

L'étain n'est pas le seul métal qui fournisse des *bases* pour les substances colorantes; le plomb, le bismuth et le zinc fournissent également des terres ou oxides qui attirent les matières colorantes. Les deux premiers métaux ont, il est vrai, des défauts qui peuvent faire balancer sur leur adoption; l'oxide de zinc peut être employé avec plus d'utilité, mais doit être purgé préalablement du fer qui y est trop souvent combiné. Toutes ces substances forment des bases pour le rouge et le jaune le plus brillans : pour cette dernière couleur, on peut aussi employer l'oxide de cuivre, à cause de sa forte affinité pour la matière colorante de la gaude. Les sels qui contiennent de l'oxide de fer fournissent une *base* qui, réunie avec l'acide gallique (ou matière astringente des végétaux, suivant Henry) produit une teinte noire.

Quand l'alun est employé pour fournir une

base à la teinture de la Laine, on est dans l'usage d'y joindre du tartre cru (*tartrite acidule de potasse*), ou les cristaux purifiés de ce sel, dans les proportions de cinq parties d'alun sur une de tartre. Cette dernière substance contient un sel alcalin végétal supersaturé d'un acide particulier qui porte son nom. L'acide sulfurique surabondant de l'alun décomposera une portion du tartre en se combinant avec la potasse, et ainsi la quantité de l'acide tartareux libre est accrue : cet acide n'a aucune propriété nuisible pour les étoffes. Dans l'alunage de la Soie, on n'emploie pas de tartre, car dans la préparation préliminaire du décreusage, on l'imprègne d'une matière alcaline contenue dans la lessive savonneuse, et qui sert à neutraliser l'acide surabondant. Dans ce procédé, si les cuves d'immersion ont servi pendant long-tems, il se formera sur leurs parois une incrustation considérable : les Teinturiers ne se trouvant point gênés par cette adhérence, la laissent s'accumuler. Une portion du savon employé pour le décreusage, adhère à la Soie malgré le lavage qu'on lui fait subir ; et l'alcali du savon réuni à l'acide de l'alun fait précipiter une portion de l'alumine, laquelle se combinant avec

l'huile ou la matière grasse dégagée, forme la principale partie de l'incrustation. Peut-être aussi l'alun non décomposé et le sulfate de potasse entrent-ils pour quelque chose dans la combinaison.

Le Coton exige un traitement différent. Comme l'acide sulfurique attaque le Coton, il est essentiel que les solutions alumineuses soient parfaitement séchées avant le lavage; l'acide étant concentré par l'évaporation du fluide aqueux, corroderait le Coton, si on n'avait pas la précaution de saturer l'acide surabondant avant l'alunage du coton; et à cet effet on ajoute un sixième ou un huitième de la meilleure potasse de commerce (potasse de Dantzick ou perlasse d'Amérique). Mais la liqueur alumineuse employée par les imprimeurs des toiles, est préparée d'une manière différente. A trois livres d'alun, dissoutes dans quatre pintes d'eau chaude, on ajoute une livre et demie de sucre de Saturne (*acétite de plomb*). Le mélange est remué pendant un temps considérable, et cette agitation se renouvelle souvent pendant deux ou trois jours. On ajoute ensuite quelques onces de blanc d'Espagne (*carbonate calcaire*) qu'on introduit lentement à cause de la forte

effervescence qu'il occasionne. L'introduction du sucre de Saturne dans la solution d'alun, produit une attraction élective double, qui entraîne deux décompositions et deux combinaisons nouvelles : l'acide sulfurique abandonne l'alumine pour s'unir avec l'oxide de plomb du sucre de Saturne, et ce sel nouveau, étant peu soluble, tombe au fond sous la forme d'un précipité blanc. La terre de l'alun libre et dans un état de division si prodigieusement délié, est attaquée pendant sa précipitation, et dissoute par l'acide acéteux (vinaigre), lequel débarrassé du plomb, se trouve libre de former cette nouvelle union; et un sel très-soluble étant le produit de ce phénomène chimique, il reste dissous dans l'eau; on épaissit alors le liquide avec de la gomme, et on l'applique par le moyen de planches sur les toiles destinées à être imprimées. Les pièces de toile étant ensuite séchées dans une étuve, le vinaigre devient fortement cencentré par la chaleur; à mesure que l'étoffe sèche, il se volatilise; et n'ayant pas une forte affinité pour l'alumine, il s'échappe et dépose la substance terreuse sur l'étoffe, qu'il rend ainsi propre à recevoir la matière colorante. C'est en ceci que consiste

le principal avantage de l'emploi de l'acide sulfurique au lieu de l'acide acéteux.

Le vinaigre, par son union avec l'oxide de plomb, paraît avoir acquis quelques propriétés qui sont peu connues; en effet, en le séparant du plomb par la distillation, il contient toujours quelque portion d'éther : quand la toile devient sèche dans l'étuve, on observe, suivant M. Charles Taylor, des aigrettes électriques qui s'élancent de sa surface.

Ces observations prouvent que la liqueur des Imprimeurs, pour fixer les couleurs rouge et jaune, n'est pas, comme ils l'imaginent, un mélange d'alun et de sucre de Saturne, mais simplement la terre d'alun combinée avec du vinaigre ou un *acétite d'alumine*. L'addition du blanc d'Espagne (*carbonate de chaux*) n'est destiné qu'à neutraliser l'acide surabondant; et il vaudrait peut-être mieux l'ajouter à l'alun avant le mélange de l'acétite de plomb; en effet, cet acide précipitant immédiatement une portion du plomb, sans avoir fourni en retour à l'acide acéteux une portion suffisante d'alumine, il en résulte une dépense superflue qui pourrait être économisée par le moyen simple que nous indiquons.

Les solutions d'étain et autres métaux à oxide blanc, doivent être aussi parfaitement saturées qu'il est possible : sans quoi, non-seulement l'acide surabondant détériorera la toile, mais encore l'oxide ne se précipitera pas aussi promptement pour former la *base* blanche. Dans la teinture de la Laine, la solution d'étain est mêlée avec la solution de cochenille, et tombe en forme de carmin sur l'étoffe; mais c'est en vain qu'on a essayé de teindre la Soie par une pareille méthode; Macquer a cependant réussi en imprégnant la Soie avec la solution, avant de la teindre, et quoiqu'il ait eu une très-belle écarlate, il avoue qu.elle ne valait pas, à beaucoup près, celle qu'on obtient sur la Laine; il ajoute même qu'un célèbre fabricant de Lyon avait réussi à teindre sur la Soie, en appliquant la *base* de la même manière.

Si l'on pouvait teindre en écarlate, sans le secours de l'acide nitrique, on pourrait employer la *base* d'étain pour la teinture des Cotons; mais cet acide étant absolument essentiel pour cette belle couleur, et corrodant facilement le Coton, il est impossible de l'appliquer à cette substance; cependant si cette terre métallique doit être préférée à l'alun pour

l'application d'autres couleurs sur le Coton, l'on pourrait se la procurer en la combinant avec l'acide acéteux par le procédé récemment découvert par M. Henry, et qui ressemble assez à la préparation de la liqueur des Imprimeurs ; ce procédé consiste à ajouter à une solution d'étain dans l'acide muriatique, une solution d'acétite de plomb (*sucre de Saturne*). L'acide muriatique s'unira avec le plomb et se précipitera, et l'acide végétal s'unira à l'étain, dont il ne pourrait être saturé par aucune autre méthode, l'acide acéteux ayant très-peu de puissance dissolvante sur l'étain.

La *base* de cuivre peut être obtenue du sulfate de cuivre ou du verdet (*acétite de cuivre*); on se sert rarement de cette substance seule, mais en général on la combine avec l'alun.

La *base* martiale (*oxide de fer*), quand il s'agit de la Laine ou de la Soie, est obtenue du sulfate de fer (*couperose*); mais cette *base* est meilleure pour le Coton, quand on l'obtient d'une solution de fer dans l'acide acéteux ou même dans l'acide gallique; en effet, les Teinturiers anglais se servent avec beaucoup de succès, pour teindre les Cotons, d'une

d'une solution de fer obtenue en stratifiant de vieilles ferrailles avec l'écorce de l'aune, et en les laissant long-tems digérer dans l'eau.

Il est à remarquer que le Coton n'ayant qu'une faible affinité pour la matière colorante, doit être présenté à la teinture avec tous les avantages possibles : pour cette raison seule, on doit toujours craindre de l'exposer à la violence de l'action des acides minéraux, et préférer l'emploi des acides végétaux, lesquels ménagent plus la matière colorante des substances végétales, et favorisent leur combinaison avec les *bases*, sans détériorer les fibres d'une substance aussi délicate que le Coton.

Après avoir ainsi détaillé les diverses préparations généralement employées pour la Laine, la Soie et le Coton, et les *bases* appliquées pour la réception de la matière colorante, nous examinerons quelques opérations particulières et préparatoires employées dans le procédé pour la teinture des Cotons en rouge de Turquie ou d'Andrinople ; nous nous étendrons aussi sur les détails de ce procédé.

Il est nécessaire d'observer que dans le

procédé pour teindre le Coton en rouge d'Andrinople, il faut que toutes les cuves soient faites de sapin ou de bois blanc; dans les opérations suivantes la meilleure proportion, par rapport aux divers ingrédiens qu'on emploie, est de soixante-six livres de coton.

Faites une lessive avec de l'eau de rivière dans la proportion de 240 pintes à 60 livres de soude d'Alicante; sur le résidu que donne cette lixiviation, versez 160 pintes d'eau, vous aurez une seconde lessive; on retire encore une troisième lessive dont la proportion doit être égale à 208 pintes, versées sur le second résidu qui est alors censé être épuisé.

On prépare ensuite une liqueur en prenant une mesure égale à 16 pintes de fiente de mouton, ramassée immédiatement après l'excrétion de l'animal, avant qu'elle ait été exposée à la pluie, et qu'on fait dissoudre dans 80 pintes d'eau : on fait passer ensuite la solution par un tamis de crin pour séparer les parties les plus grossières.

Quand on a ainsi préparé ces liqueurs, la première opération consiste à ajouter neuf livres d'huile de Gallipoli à 32 pintes de la seconde lessive de soude; ce mélange forme une espèce de savon liquide auquel on

ajoute encore 96 pintes de la première lessive de soude, 48 de la liqueur fécale de mouton, et 192 pintes d'eau de rivière. Cette composition, faite dans une chaudière, est chauffée progressivement presque au point d'ébullition. On y introduit alors le Coton, après en avoir préalablement retiré une quantité de liquide égale au volume que le Coton doit déplacer, et qu'on ajoute ensuite pour réparer la perte causée par l'évaporation. On continue l'ébullition pendant cinq heures.

On retire alors le coton de la chaudière; on le suspend sur une grille placée au-dessus pour qu'il puisse égoutter; on le dégorge ensuite dans de l'eau courante, et on le suspend à des perches à l'air libre pour y être séché. La liqueur provenant du tordage du coton doit être conservée, ainsi que le résidu restant dant la chaudière, pour une opération subséquente; et en même tems on ajoute à la liqueur stercorale, 64 pintes d'eau douce.

La seconde opération consiste à verser trois livres et demie d'huile de Gallipoli dans un seau contenant seize pintes de la seconde lessive de soude, et à ajouter à ce mélange vingt-quatre pintes de la première lessive de soude, et seize pintes de la liqueur fécale:

de ce composé on verse un seau d'environ douze pintes dans un baquet où l'on met à tremper à-peu-près une livre et quart de coton que l'on retire ensuite et qu'on tord légèrement au-dessus d'une cuve. Une pareille portion de coton remplace celui qu'on vient de retirer, et ainsi de suite, jusqu'à ce que toute la quantité ait été manipulée : on ajoute à chaque immersion d'une portion de coton frais, environ une pinte ou pinte et demie de la liqueur déjà préparée. On sèche alors entièrement le coton ; on prend les mêmes précautions dans toutes les opérations subséquentes que l'on conduit, quant aux manipulations, de la même manière que celles que nous venons de décrire.

Dans la troisième opération, la liqueur provenant du tordage du coton, est versée de nouveau dans le baquet où l'immersion vient d'avoir lieu, et on y ajoute trois livres et demie d'huile de Gallipoli, seize pintes de la première lessive, autant de la seconde, et seize pintes de la liqueur stercorale. Après cette opération, la liqueur fécale est renforcée par l'addition de deux poignées de fiente de mouton délayée dans l'eau.

La quatrième opération ressemble à la

troisième. La liqueur restante est mise de côté, afin d'être mêlée avec celle qui résulte de la huitième opération, pour être employée à préparer d'autre coton dans un autre procédé.

Dans la cinquième opération, la liqueur fécale ne joue aucun rôle, et le mélange employé dans cette opération et les deux suivantes est appelé *liqueur blanche*, afin de la distingueur de celle qu'on emploie dans les premières opérations du procédé, et que les ouvriers nomment *liqueur verte* à cause de la couleur que lui donne la fiente de mouton. La même quantité d'huile que nous avons citée plus haut, est mêlée dans un baquet avec seize pintes de la seconde lessive de soude; ensuite on verse le tout dans un autre baquet où l'on ajoute douze pintes de la seconde lessive, et seize pintes de la première.

Environ seize pintes de cette même liqueur découlent du coton par la torsion, et cette proportion est ajoutée dans la sixième opération à trois livres et demie d'huile réunie préalablement avec seize pintes de la seconde lessive; on y ajoute alors à peu près huit pintes de la seconde lessive, plus ou moins, suivant la

quantité de liqueur blanche provenant de la torsion, et enfin seize pintes de la première lessive.

Il faut se souvenir que dans chaque opération, ainsi que nous l'avons déjà dit, le coton est trempé par écheveaux réunis, pesant une livre et quart, tordu ensuite et parfaitement séché avant d'entamer une opération subséquente.

La septième opération exige les mêmes proportions que la sixième. Le résidu de la liqueur blanche de cette opération et des deux précédentes sera de trente-deux pinces environ, et doit être conservée pour la quatorzième manipulation.

La fin au Numéro prochain.

Machine à battre le Coton *et la* Laine.

En décrivant la machine à peigner la laine, nous avons fait sentir la nécessité de faire suivre cette description de celle des diverses machines qui dépendent de cette opération. Peut-être, dans l'ordre naturel, aurions-nous dû commencer par la machine à détricher, mais il est bon de prévenir que plusieurs de ces instrumens ont un double emploi, et peuvent être appliqués tantôt à la préparation de la laine, tantôt à celle du coton. D'ailleurs, il convient mieux à la nature de notre ouvrage de traiter chaque partie séparément, l'ensemble exigeant une étendue disproportionnée avec celle de notre cadre. Nous avons déjà prévenu nos lecteurs des dangers de plusieurs parties des manutentions incidentes dans la préparation de la laine et du coton, en leur indiquant un moyen de garantir la santé des ouvriers employés au cardage, contre les filamens et les morceaux divisés de ces matières qui entrant dans leurs narines, les exposeraient à des maladies longues et cruelles.

Le battage présentait encore plus de risques que le cardage ; aussi presque tous les mécaniciens anglais ont-ils essayé de trouver une machine qui pût les prévenir. M. Connop (1) en a imaginé une qui remplissait parfaitement ce but et qui n'exigeait pas un travail aussi pénible que celui de l'ancienne opération.

Voici la description de sa machine, figurée dans les planches 1 et 2.

Fig. 1. Coustruction de la machine dans laquelle les baguettes avancent ou reculent vers la masse des laines ou cotons que l'on veut battre. *a* Roue dentelée en biais, fixée sur un axe *b*, mise en mouvement par une courroie passant sur un tambour. Sur l'axe *b* est fixée une demi-roue dentelée *c*, laquelle agissant sur la crémaillère *d*, combinée avec le centre du châssis A A qui se meut sur le grand cadre ou *bâtis* BB, fait reculer le cadre mobile A A d'un châssis D armé de cordes tendues sur lesquelles on place le coton et la laine. Le même mouvement qui

---

(1) La patente de Thomas Connop de Sheffield, Comté d'Yorck, pour cette machine, est datée du 12 janvier 1795.

agit sur la roue en biais *e*, fixée sur l'extrémité opposée de l'axe *b*, donne un mouvement de rotation aux roues *f*, *g*, *h*, (comme on voit *fig.* 2.) Ce mouvement est communiqué à l'axe *i*, portant une demi-roue *k*, laquelle agissant sur la crémaillère *d* dans une direction opposée à la demi-roue *c*, dont nous avons parlé plus haut, force le cadre mobile A A à approcher la laine ou le coton.

L'élévation des baguettes est effectuée par le moyen de la roue *m* fixée sur l'extrémité de l'axe *i*, laquelle agissant sur la roue horizontale *n*, tourne l'axe vertical *o* au haut duquel se trouve le pignon de cuivre *p*; ce pignon agissant encore sur la roue de cuivre *r*, tourne un axe *glissant* sur l'extrémité duquel est attachée la roue *s*, qui fait mouvoir une autre roue *t* sur l'axe de laquelle sont fixés les segmens de roue *u*, *u*, *u*, *u*; ces segmens ont une action directe sur d'autres segmens *v*, *v*, *v*, *v*, et élèvent les baguettes pour faire l'opération du battage à des tems fixes et précis. Aux demi-roues *c*, *k*, on peut substituer des leviers sur le même axe, et afin de diminuer le frottement, on mettra des poulies ou des rouleaux de frottement à leur extrémité, et à la place de

la crémaillère de fer un morceau de bois qui projette au-dessous du cadre. Les leviers pressant alternativement sur la partie prominente du châssis, produiront le même mouvement que les demi-roues *c* et *k*.

Fig. 3, pl. 2. Construction d'une machine où le châssis sur lequel on place le coton ou la laine, avance et recule vers les baguettes. A, poulie servant à donner le mouvement à la machine, et combinée avec un tambour comme dans la machine précédente. Cette poulie est fixée sur l'axe B, lequel, en tournant, fait mouvoir les segmens de roue *a*, *a*, *a*, *a* ; ces segmens agissant sur des quarts de roue *b*, *b*, *b*, *b*, élèvent les baguettes jusqu'à ce que le segment arrive au point où les dents sont discontinuées ; les quarts de roue étant alors dégagés, les baguettes tombent avec vivacité sur le châssis revêtu de cordes tendues *h*, *h*, *h*, *h*, et qui porte la laine et le coton. L'action de quelques ressorts en spirale, combinée avec le bout de ces baguettes, et provenant des poulies *i*, *i*, *i*, *i*, détermine le plus ou moins de force qu'on veut donner aux coups de ces poulies. Pendant ce tems, la roue C agissant sur la roue D, tourne l'axe sur lequel sont placées les roues dentelées de cuivre

E, F et G, ainsi que la roue de fer H : celle-ci fesant mouvoir la roue I, communique un mouvement semblable aux segmens de roue *d*, *d*, *d*, *d* et aux quarts de roue *e*, *e*, *e*, *e*, ; la situation de ces roues sur l'axe K, étant en sens inverse avec les roues sur l'axe B, on conçoit l'élévation alternative des baguettes. En même tems que cette opération a lieu, les pignons de cuivre E F, agissant sur les roues horizontales L L, font mouvoir les manivelles M M, et communiquent au cadre *g*, *g*, *g*, *g*, un mouvement alternatif vers les côtés de la machine, de sorte que les coups de baguettes puissent être distribués également sur toutes les parties du coton ou de la laine. Un mouvement semblable en avant et en arrière à chaque extrémité de la machine, est effectué sur le châssis cordé *h*, *h*, *h*, *h* par l'action de la roue de cuivre G, sur le pignon P. Sur l'axe de ce pignon est placée la roue R, fesant tourner la roue verticale S, et communiquant son mouvement de rotation à la manivelle T, laquelle pressant alternativement contre les côtés des planches *k*, *k*, suspendues au centre du châssis cordé, produit l'effet que nous venons de décrire.

On pourrait, à la vérité, remplacer les

segmens et les quarts de roue par des roues circulaires afin que les dents puissent être toujours en prise, mais alors il faudrait avoir des mentonnets sur le flanc de chaque roue et le frottement serait considérablement augmenté sans aucune amélioration dans le mécanisme. L'homme le moins versé dans la construction de ces espèces de machines, concevra ceci fort aisément ; aussi nous dispenserons-nous d'entrer dans des détails à ce sujet ; il est rare en effet que, dans la construction d'une machine quelconque, on suive rigoureusement le premier plan de l'inventeur : l'habitude, l'emploi même de la machine conseillent des améliorations qui avancent le perfectionnement progressif des mécaniques. Dans un des numéros suivans, nous parlerons des filatures de coton, et nous montrerons à quelle perfection elles sont parvenues en Angleterre, depuis l'invention de Arkwright.

Nouvelle manière de blanchir à la vapeur, *le* Coton, *les* Laines, *etc. avec la description de* l'appareil, *exécuté par le cit.* O'Reilly.

Dès que le cit. Berthollet nous eut donné le moyen de nous servir de l'acide muriatique oxigéné pour le blanchîment des toiles, toute l'Europe s'empara de sa découverte, et les nombreux ateliers construits pour l'exécution de ce brillant procédé, rendent assez hommage au talent qui l'a conçu. Mais les difficultés que présentait l'emploi de l'acide muriatique oxigéné, ont effrayé un grand nombre de Manufacturieers ; il fallait des connaissances chimiques, et les ouvriers ne sont pas des Chimistes.

Chaptal, à qui les Arts chimiques ont tant d'obligations, nous a montré un procédé pour le blanchîment, aussi simple qu'économique, et qui l'emporte, à plusieurs égards, sur celui de Berthollet ; ce procédé, qui vient du Levant, et qu'on a connu dans le Midi de la France sous le nom de *Blanchîment à la*

fumée, a été rendu public par Chaptal, dans un Mémoire qu'il a adressé à la Société Philomatique. Avant d'entrer dans des détails sur les améliorations que nous proposons, nous exposerons succinctement l'appareil de ce Savant, dans ses propres termes.

« A environ 4 décimètres et demi de la grille d'un fourneau ordinaire, on place et assujétit une chaudière de cuivre de forme ronde, de cinq décimètres de profondeur sur un mètre et tiers de diamètre. Les bords renversés de cette chaudière reposent sur les parois de la maçonnerie du fourneau; ils sont larges d'environ deux décimètres. Le reste du fourneau s'élève en pierre de taille et forme une chaudière ovale dont la hauteur est de deux mètres, et la largeur mesurée au centre est d'un mètre deux tiers. La partie supérieure de la chaudière présente une ouverture ronde dont le diamètre est d'environ un demi-mètre. On peut fermer cette ouverture par une forte pierre mobile, ou par un couvercle de cuivre qu'on y adapte. Sur le rebord de la chaudière de cuivre qui fait le fond de cette espèce de marmite de Papin, on dispose un grillage formé par des barreaux de bois assez rapprochés, pour que le coton qu'on met dessus

ne puisse passer, et assez forts pour que le poids d'environ 800 kilogrammes ne puisse pas les enfoncer. Cette construction une fois établie, on imprègne le coton disposé en matteaux, d'une légère dissolution de soude rendue caustique par la chaux : cette opération s'exécute dans un auge de bois ou de pierre dans laquelle on foule le coton à l'aide de sabots dont les pieds sont armés. Lorsque le coton est bien également pénétré de la liqueur alcaline, on le porte dans la chaudière et on l'amoncèle sur la grille de bois dont nous avons parlé ; la liqueur excédante coule à travers les barreaux dans la chaudière de cuivre, et y forme une couche de liquide qni permet d'échauffer la masse sans craindre de brûler ni le coton ni le métal. Pour former la lessive alcaline, on emploie en soude d'Alicante le dixième du poids du coton sur lequel on opère ; et, dans une chaudière telle que celle dont j'ai donné les dimensions, on peut travailler à la fois 40 myriagrammes (environ 800 liv.) de coton. La lessive marque ordinairement deux degrés. Du moment que le coton est introduit et arrangé dans la chaudière, on en recouvre l'ouverture supérieure avec son couvercle ordinaire ; on n'y laisse

presque aucune issue, afin que les vapeurs développées par le feu, prennent un degré de chaleur beaucoup plus considérable, et réagissent avec force sur le coton. Dès que la chaudière est montée, on allume le feu au fourneau (1), et on entretient la lessive à une légère ébullition pendant 20 à 36 heures. Alors on laisse refroidir, on démonte l'appareil, on lave le coton avec soin, et on l'expose sur le pré pendant deux ou trois jours, en l'étendant sur des barres pendant le jour, et le couchant sur l'herbe pendant la nuit. Le coton a acquis alors un degré superbe de blancheur : et si par hasard il se trouve quelques portions de matteaux qui soient encore colorées, on les remet dans la chaudière à une seconde opération, ou bien on les laisse sur le pré quelques jours de plus. Ces nuances dans le coton blanchi proviennent surtout de ce que, dans la première

(1) J'ai supposé dans sa construction qu'on se servait de houille ou de charbon de terre; il faudrait varier les dimensions du foyer si on brûlait du bois. Dans ce dernier cas, la grille serait inutile, et le fond de la chaudière trop élevé au-dessus du sol du foyer.

opération

opération toutes les parties du coton peuvent n'avoir pas été complètement et également imprégnées de lessive ; elles peuvent provenir encore de ce que, dans l'arrangement du coton dans la chaudière, on peut l'avoir tassé trop fortement sur certains points. Lorsqu'on juge que la lessive est épuisée par l'ébullition, on ouvre la chaudière et l'on arrose le coton desséché par une nouvelle quantité de dissolution de soude : sans cette précaution, on court risque de le brûler. On pourrait déjà juger par l'évaluation des matières et du tems employés dans cette opération, combien cette méthode est économique, si nous n'avions pas un moyen plus simple pour l'apprécier : c'est le bas prix auquel on blanchit le coton dans toutes les fabriques où ce procédé est usité. Dans le midi de la France, où cette méthode est aujourd'hui assez généralement répandue, on blanchit le coton à raison de 8 francs les 40 kilogrammes ».

Aussi-tôt après la publication de ce Mémoire, on s'est occupé de cette application, en Irlande ; un de nos correspondans nous a fait part de ses recherches : la lettre par laquelle il nous rendait compte du succès de ses expériences, a été publiée dernièrement

dans le Journal de Physique. Nous en avions d'abord donné connaissance au C. Chaptal, actuellement Ministre de l'intérieur, à qui nous avons également remis depuis les dessins d'un appareil plus perfectionné, résultat de nos recherches, et qui fera l'objet de ce Mémoire. Nous allons d'abord donner l'extrait de la lettre, tel que nous l'avons communiqué au C. Chaptal.

Traduction d'une Lettre adressée au C. O'Reilly.

« Un nouveau procédé pour le blanchî-
» ment vient d'être essayé à B......., il a par-
» faitement réussi. Il paraît que le principe
» de ce procédé vient d'un Chimiste Français
» (Chaptal) très-estimé parmi nos fabricans,
» je veux parler de l'art de décolorer les
» toiles, dans un digesteur, avec une lessive
» d'alcali caustique. On n'a pas été rebuté de
» quelques mauvais succès. On a exposé les
» toiles à l'action de la vapeur dans l'appareil,
» mais elle n'a pas pu les pénétrer également,
» elles étaient tachées ; on a été obligé de
» former un appareil afin de dévider les toiles
» et d'exposer à la vapeur le plus de surface
» possible. Qu'on se représente la chaudière

» d'une pompe à feu, de la forme d'une
» ellipse alongée, munie d'un reniflard, d'une
» soupape de sureté, et d'un tuyau communiquant avec le fond de la chaudière et de
» niveau avec elle, muni de deux robinets,
» entre lesquels se trouve un tube de verre
» destiné à faire savoir quand la liqueur est
» presque absorbée; le dehors est revêtu d'une
» mâçonnerie, pour aider la chaudière à résister à la pression excessive qu'elle doit
» soutenir. Dans l'intérieur de l'appareil, se
» trouvent six devidoirs, trois à chaque bout,
» et mus alternativement, afin de laisser
» agir plus facilement la vapeur. Un engrenage de bois communique avec un axe contenant un pignon et qui donne un mouvement très-lent, et égal, à tous ces engrenages. L'axe sort de la chaudière, et pour
» empêcher la vapeur de s'échapper, on adapte
» une boîte de cuir (*stuffing box*) comme
» dans les nouvelles pompes à feu; sur le
» haut, on laisse une ouverture de 16 pouces
» avec un rebord, sur lequel s'ajuste le couvercle, qui est vissé fortement avec ce rebord. On place, entre les deux, des bandes de
» cuir mouillé pour empêcher la vapeur de
» s'échapper. Ce couvercle sert à laisser en-

» trer les ouvriers dans la chaudière pour y
» placer les toiles sur les rouleaux et les re-
» tirer quand l'opération est finie. Chaque
» rouleau peut contenir de 15 à 20 pièces,
» ce qui fait de 45 à 60 pour la totalité. Les
» matières premières que l'on emploie ne coû-
» tent presque rien; c'est la (*cunamar kelp*)
» soude de vareck des côtes d'Irlande, ou bien
» la soude extraite du sel, dans laquelle il
» reste, à la vérité, un peu de sel, mais que
» nous avons à très-bon compte. On la rend
» caustique avec la chaux provenant de nos
» carrières de pierres dures calcaires. On en
» forme une lessive qui porte 14 dégrés de
» notre pèse-liqueur. On fait bouillir des toiles
» dedans, on les transporte à l'appareil dans
» lequel on a mis à-peu-près cinq pouces de
» hauteur de la lessive sur le fond. L'ouvrier
» se pose sur un diaphragme qui l'empêche de
» marcher dans la lessive, tandis qu'il dévide
» les toiles; quand il les a placées sur des rou-
» leaux, on ferme l'appareil, on allume le feu
» et on commence l'opération. Dès que l'ébul-
» lition est établie, on tourne sans cesse la ma-
» nivelle en dehors, et dès que l'on a dévidé à
» un bout, on porte la manivelle sur l'autre
» axe, et l'on continue de détourner ainsi

» jusqu'à ce que tout soit blanchi. Il n'en » coûte pas un liard par aune de blanchîment, » compris charbon, ouvriers, matières pre- » mières, et intérêts du capital pour l'ap- » pareil ».

Nous avons dernièrement communiqué au C. Widmer, qui dirige la manufacture du C. Oberkamps, à Jouy, les améliorations que nous avons introduites dans notre appareil, et il les exécute en ce moment : voici la description de cet appareil, dont la Planche 3 présente la coupe.

Dans l'intérieur, se trouvent placés deux dévidoirs ou moulinets capables de dérouler 18 à 20 pièces de toile : la hauteur de la chaudière est de 18 pouces ; dans l'entre-deux des moulinets, est un rouleau qui empêche la toile de tomber au fond, et de plonger dans la lessive : il serait peut-être mieux d'établir un grillage de bois afin d'empêcher les toiles de se baigner dans la liqueur alcali-caustique. Au dehors de la machine, nous avons établi des poulies de frottement et des contre-poids qui pressent sur les axes des moulinets, égalisent le frottement, et empêchent l'inégalité du dévidage qui proviendrait nécessairement de la pression d'une grande quantité de toile enrou-

lée sur un des dévidoirs, tandis que l'autre serait à vide (*voyez la planche.*)

Au lieu de faire entrer la toile (comme dans le premier appareil que nous venons de citer) par le haut, nous avons pensé qu'il valait mieux l'introduire à une des extrémités. La porte de sureté, le reniflard, les écrous et les bandes de cuir mouillé auront ici les mêmes emplois que dans la couronne de la voûte où plusieurs raisons nuisent à leur effet. D'abord la manipulation est plus facile; les pièces s'introduisent plus aisément, s'enroulent sur les moulinets, et la charge se fait sans obstacle : ensuite la liqueur alcalino-caustique s'introduit dans l'appareil, sans nuire à la disposition des étoffes; l'ouvrier même examine tout sans difficulté et sans inconvénient, et ne sort que quand il est convaincu que tout est disposé de manière à produire un plein succès.

Mais ce n'est pas au seul blanchîment du coton, des toiles de coton ou des toiles de lin que nous appliquons cet appareil; toutes les branches de blanchîment, quelles que soient les substances exposées à son action, viennent y aboutir, et il ne faut que le modifier et l'appliquer aux divers besoins pour en retirer le plus grand avantage.

Nous commencerons par citer l'application que nous en avons faite à Troyes, à une fabrique de bonneterie : là, au lieu d'entasser les marchandises, nous les avons placées sur des châssis recouverts de canevas, et à quatre pouces de distance les uns des autres ; sur ce châssis on a chargé les objets de bonneterie, de manière à ce que la vapeur, en s'élevant de la chaudière, pût les pénétrer de toute part, détruire la matière colorante, et les blanchir parfaitement.

Les expériences que nous avons faites ne nous permettent pas de douter du succès de toute autre espèce de blanchîment avec la vapeur, sous les rapports de l'économie de capitaux et de tems, et de l'éclat de la blancheur. On peut appliquer cet appareil au blanchîment des pâtes de papeterie, et même, avec une modification et quelques précautions indispensables, au décreusage des étoffes de soie.

Le C. Chaptal nous a fait connaître le résultat des essais faits par le C. Bawens, propriétaire de l'établissement de filature et d'étoffes de coton, situé aux Bons-Hommes, près Passy, avec son appareil (décrit plus haut) : il en a obtenu des effets surprenans ;

il peut blanchir deux on trois mille aunes de toile de coton par jour, à un prix si modique, et avec une telle facilité qu'on ne peut comparer aucun autre procédé à celui-ci. La première expérience a été faite sur quinze cents aunes de toiles destinées à l'impression ; elles n'ont présenté aucune bigarrure, aucune nuance : tout a été également blanc.

Dans la note que le C. Chaptal nous a fournie, il conseille le moulinage, et nous moulinons ; il dit que les essais faits sur du chanvre paraissent prouver qu'on pourra aussi blanchir les toiles de lin par ce procédé, et en effet, on en a blanchi à l'aide de l'appareil que nous avons décrit plus haut ; il dit encore que l'on peut blanchir le linge de ménage avec une telle économie, qu'il suffit d'une lessive alcaline très-faible ; cette économie est si considérable, qu'il est étonnant qu'on hésite un instant d'en établir dans le sein des villes populeuses où le linge de ménage est usé, frotté et détruit par les manipulations ordinaires du blanchissage : ces inconvéniens, joints à la cherté du blanchissage, donnent un avantage immense au procédé conseillé par le C. Chaptal. Dans le cas où l'on ferait cette application à l'économie domesti-

que, et où l'on voudrait donner un blanc plus doux, il n'y aurait qu'à passer les objets dans une lessive de savon avant de les exposer au blanchîment ; il faudrait les azurer, si on voulait leur donner un blanc éclatant.

Tels sont sommairement les résultats qu'on peut attendre de l'application de l'appareil que nous venons de décrire : ses modifications sont immenses ; il n'y a pas de procédé plus écomique ; il n'est encore que dans l'enfance, et nous ne doutons pas que l'expérience ne fasse naître des améliorations dont nous instruirons le public avec ce même désintéressement qui nous a porté à faire connaître notre appareil.

Explication de la Planhe 3.

Fig. 1. Coupe sur la longueur de l'appareil à blanchir, éxécuté par le C. O'Reilly.

A. Chaudière de cuivre remplie de la liqueur alcalino-caustique ; six pieds de long, trois pieds et demi de large, et douze pouces de profondeur.

a a. Rebords de la chaudière ; qua e pouces de large, dont deux pouces et demi sont scellés dans la mâçonnerie.

B B. Grille de bois blanc assemblée sans

clous de métal; les tringles ou barres ont un pouce et demi sur deux pouces, et sont placées à trois pouces d'intervalle; elles sont destinées à soutenir le poids des ouvriers dans les diverses manipulations, et à laisser passer librement la vapeur qui s'élève et qui pénètre et blanchit les étoffes.

CC. Moulinets de bois blanc ser lesquels s'enroulent les toiles et étoffes destinées à être blanchies; les axes passent à travers des boîtes à cuir, dont on voit la disposition dans la *fig.* 2; ces axes doivent être de bois très-dur; étant graissés, ils produiront très-peu de frottement.

D. Rouleau pour empêcher les toiles de tomber et de se froisser contre la grille pendant le moulinage.

E. Couronne de la voûte de l'appareil à blanchir.

FF. Jambages de la porte d'entrée avec les agraffes de cuivre scellées dans la mâçonnerie pour mieux résister à l'effort de la vapeur élastique.

G. Porte de l'appareil, en bois, revêtue d'une plaque de fonte dans laquelle est pratiqué un trou pour l'introduction d'une soupape conique retenue par une vis de pression, et un ressort, le plus puissant qu'on puisse faire

agir; l'objet de cette soupape est de garantir contre une explosion par un effort extraordinaire de la vapeur; événement qu'on doit peu craindre. La porte est immobile, elle est arrêtée par dix boulons et autant d'écrous qui servent à la presser contre la feuillure (déjà garnie d'étoupes ou de cuir mouillé) jusqu'à ce qu'elle soit à l'épreuve, ou que la vapeur ne puisse s'en échapper; pour faciliter la manœuvre, on la garnit de deux anses en fer, afin de l'ôter plus facilement.

H. Alandier où l'on pose les bûches ou éclats de bois en travers comme dans les fours de porcelaine ou de poterie fine.

I. Conduit ou passage de la flamme au-dessous de la chaudière; le combustible, par cette distribution, brûle à flamme renversée.

KK. Conduit de chaleur fesant le tour de la chaudière avant que d'entrer dans la cheminée.

L. Plaque de fonte avec une chaîne de fer pour pouvoir la baisser et diminuer ainsi le tirage de l'Alandier.

M. Brique ou registre fermé pendant la chauffe; on la retire ensuite par la poignée de fer, afin de nettoyer le cendrier.

NN. Massif de maçonnerie en briques.

O O. Mâçonnerie de l'appareil en pierres de taille.

Du côté de la porte, et à la droite de la chaudière, on a adapté au robinet de décharge, un régulateur en verre avec un autre robinet P, afin de déterminer la hauteur de la liqueur blanchissante dans l'intérieur de la chaudière.

Fig. 2. Détail de la boîte à cuir des axes des dévidoirs. 1. Tige d'un dévidoir. 2. Virole de cuivre pour comprimer l'étoupe et la graisse mises dans la boîte 3.

Sur l'emploi des Chemins de Fer, *pour le transport des Minerais et des charbons.*

Il existe en Angleterre beaucoup de Chemins de fer qui facilitent considérablement le transport des charbons aux canaux de navigation. Dans plusieurs endroits les mines de houille sont situées à une élévation quelconque au-dessus du canal qui leur sert de débouché. On a établi aux mines de charbon du Mont-Cenis en France, un pareil chemin pour conduire les charbons aux fonderies de Creusot : mais ce chemin a été fabriqué à trop grands frais, ce qui a empêché de l'imiter ailleurs. Les Anglais sont parvenus à faire ces chemins à très-bon compte, et dans un moment où le gouvernement porte ses vues sur les moyens d'ouvrir toutes les communications possibles dans l'intérieur de la République, il ne peut être que très-intéressant de décrire la manière dont on les construit actuellement.

Nous prendrons pour autorité le rapport

fait au Comité d'agriculture de la chambre des communes, en août 1799, sur les chemins de fer établis aux houillières de Measham, en Dersbyshire, appartenant à M. Wilkes. Voici les expériences qui ont été faites avant la construction de ces Chemins pour décider si on devait les préférer à une petite navigation pour le transport des charbons. Un cheval estimé de la valeur de 20 louis, traîna facilement sur un chemin de fer, dont la pente était de cinq huitièmes de pouce la toise, vingt-un petits charriots accrochés l'un à la suite de l'autre, et chargés de houille; de bois et d'autres matières, pesant en tout 70 milliers. Ce poids, qui paraît incroyable, a été tiré à plusieurs reprises par le même cheval, en présence de Commissaires nommés pour constater l'expérience. Le même cheval fit remonter ces mêmes charriots vides, pesant environ dix milliers, sans s'être sensiblement fatigué. Dans une autre partie du chemin où la montée était de trois pouces et demi par toise, le cheval n'a pu tirer que six milliers; en descendant à ce même endroit, on a été obligé d'enrayer les roues pour empêcher que le poids ne foulât trop fortement les reins du cheval.

Les charriots employés sur ce chemin étaient en forme de camions ou de pyramides tronquées, élevés sur quatre roues de fonte évasées, et portant dans leur rainure sur la barre de fonte qui forme le conduit ou le chemin de fer.

Les mêmes personnes ont fait une seconde expérience à une autre houillière sur un chemin d'une construction semblable, dont la pente était de deux tiers de pouce par toise. Le cheval employé était très-robuste, et estimé à 30 louis ; on attela derrière lui vingt-un de ces camions pesant chacun cinq quintaux, et ensemble, avec leur chargement de houille, 86 milliers huit quintaux. Ce cheval les traîna jusqu'au bas de la descente avec la plus grande facilité : le même cheval remonta avec un poids de quatorze milliers. Il est bon de remarquer que quoique ces poids soient anglais, le quintal employé était celui du commerce ou de cent vingt livres, ce qui rend le calcul encore plus incroyable. Ce chemin a été formé de barres ou gueuses de fonte de trois pieds de long, et du poids de trente-trois livres chacune. On les a placées et scellées, en laissant entre les barres parallèles une voie de quatre pieds

deux pouces de large ; elles étaient fixées sur des bancs de pierre ou des poutres en chêne, et la chaussée sur laquelle on avait établi la platte-forme, était remplie de gravois ou de sable battu à défaut de ciment et de maçonnerie qui seraient revenus à un prix trop élevé, et dont l'usage était inutile. La dépense par mille anglais, y compris les matériaux et la construction de cette route sur le plan le plus dispendieux, était d'un millier de louis ; dans cette dépense on ne compte pas les exhaussemens extraordinaires pour traverser les ravins, etc. : les barres ne pèsent jamais moins de vingt livres, ni plus de quarante.

Par la construction de chemins de fer sur ce plan économique, les canaux peuvent étendre leur bienfesante influence jusqu'à plusieurs lieues dans les terres, dans les pays montueux où se trouve ordinairement le siège des richesses minérales.

Nous citerons l'avantage incalculable qui résultera pour la République, de l'établissement de pareils chemins depuis les mines de Fins et Noyant, département de l'Allier, jusqu'à Moulins ; la rivière de la Quesne ne pourrait être rendue navigable qu'avec d'énormes dépenses

penses; la pente est considérable depuis Cressanges, et le nombre d'écluses qui seraient indispensables, rendrait nuls les avantages de cette navigation. Cependant ces houillières sont de première qualité, près de la surface du sol, et d'une richesse inépuisable.

Il y a plusieurs circonstances où ces Chemins de fer l'emportent sur la petite navigation : par-tout où la pente est d'un pouce par toise, il faudrait nécessairement renoncer à l'usage des canaux, et on obtiendrait par un Chemin de fer plus de promptitude dans le transport. On a pratiqué de ces Chemins avec des barres ou tringles de bois, pour éviter la dépense du fer; mais après plusieurs essais inutiles, on s'est vu forcé de les abandonner; l'humidité les tourmentait, ils se déjetaient, et exigeaient des réparations fréquentes qui les rendirent impraticables.

Les principes pour la construction des Chemins de fer sont de placer les barres dans un parallélisme exact, reposant et scellées dans des soubassemens de pierre ou des traverses de bois; mais la pierre est préférable : il faut aussi que les barres parallèles aient une pente égale, et que le Chemin soit rendu sec de chaque côté par des saignées pour

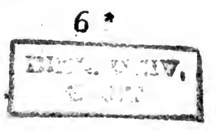
éviter les dégradations par le séjour des eaux pluviales. Des carrés de pierre placés de niveau; et à chaque côté des pierres un massif de gravier ou de pierres pilées fortement battues avec un mouton ou une demoiselle; la voie du cheval bien ferrée; une rigole pratiquée pour le prompt écolement des eaux pluviales; des barres pesant environ trente-trois livres avec un talon à chaque extrémité pour être scellées dans la pierre, et ce scellement fait avec du soufre; voilà à coup sûr des matériaux peu dispendieux, et dont l'avantage est évident.

Nous ne nous étendrons pas sur l'économie et l'utilité de ces Chemins; leur construction est même si simple, que nous avons jugé inutile de tirer de notre porte-feuille les dessins nécessaires pour une explication que saisit l'esprit le plus borné.

Procédés pour la composition d'un apprêt *et d'une* Gomme *à l'usage des Fabricans de* Toiles Peintes.

Plusieurs fabricans d'Indiennes nous ont demandé quelle était la nature de la composition des Gommes employées par les Anglais, pour l'apprêt de leurs étoffes de coton et fil et coton, ainsi que des Gommes qui servent à épaissir les liqueurs colorantes destinées à fixer sur les toiles les diverses couleurs propres à les embellir. Outre la gomme végétale, la colle animale et la farine ou fécule des plantes céréales, on a employé depuis peu la fécule de pomme de terre. L'apprêt de Foden (1) est formé de gypse ou plâtre calciné est réduit à une poudre impalpable mêlée avec de l'alun, un peu de sucre et de la farine ou fécule de pomme de terre. Après avoir mêlé ce composé dans de l'eau froide jusqu'à la

(1) Tkomas Foden, de Coventry en Angleterre, fabricant de coton, obtint un brevet d'inventiou pour cet apprêt, qu'il a nommé *apprêt cristallin*. Ce brevet est daté du 4 novembre 1800.



Nouvelle Machine pour les Incendies.

Le cit. Audibert, Ingénieur, a fait avec le plus grand succès, en présence du Préfet de police de Paris, l'expérience d'une nouvelle Machine pour les incendies; cet appareil réunissant 1°. certitude de salut pour les personnes exposées, 2°. sureté pour les pompiers, 3°. moyens d'accélérer la manœuvre, nous avons jugé nécessaire d'en donner la description dans nos Annales. La voici telle que l'auteur l'a publiée.

C'est un échafaudage volant, composé de plusieurs pièces de bois de chêne qu'on transporte démontées par-tout où l'on veut, en même temps que les pompes et autres agrès nécessaires dans le cas d'incendie.

On va voir combien il sera facile aux pompiers de faire le levage de cet échafaudage volant, par-tout où l'on pourrait en avoir besoin.

La première pièce de bois de cette machine se nomme semelle; elle aura dix pouces de large sur huit à dix pieds de longueur et six pouces d'épaisseur; vers les deux extrémités,

seront deux mortaises qui recevront deux poteaux.

Le premier éloigné du mur, sera de quinze pieds huit pouces de hauteur, huit pouces et demi de largeur, sur six d'épaisseur : aux deux extrémités de ce poteau, seront deux tenons et dans le milieu une mortaise : vers le tenon du bas, il y aura une mortaise pour recevoir un lien en bois : le poteau et le lien seront assemblés dans la semelle ; sur les côtés du poteau il y aura une rainure, laquelle contiendra un plomb, qui servira pour donner l'aplomb du poteau et le niveau de la semelle; à l'extrémité supérieure de ce poteau, se trouve un boulon arrangé de manière à recevoir deux anneaux qui seront adaptés à deux jambes de force, au bas de chacune desquelles est attaché un sabot en fer : ces jambes de force seront plus longues que le poteau, afin qu'elles puissent s'écarter pour former quatre inclinaisons nécessaires pour tenir le poteau inébranlable dans sa perpendiculaire.

Ce poteau ainsi fixé, on placera le second du côté du mur, également dans la mortaise de la semelle : celui-ci n'aura que sept pieds de hauteur, non compris les tenons. Sur ce poteau sera placée une entre-toise qui s'assem-

blera dans le milieu de l'autre poteau : elle aura huit pouces de largeur sur huit d'épaisseur. Cette entre-toise fixée, on y placera un second poteau de la même longueur, au-dessus duquel on mettra une seconde entre-toise qui portera sur les deux poteaux. Tous les autres poteaux qui seront successivement placés les uns sur les autres, pour s'élever à la hauteur nécessaire, seront de la même longueur de sept pieds, non compris les tenons. Ceux qui seront placés en dehors, le seront de manière que le second rentre en dedans de deux pouces sur le premier, le troisième sur le second, et toujours de même, jusqu'à la hauteur convenable.

Pour fixer invariablement cet échafaudage, il y aura dans chaque entre-toise un arc-boutant à coulisse en fer de trois à quatre lignes d'épaisseur sur un pouce et demi de largeur pour pouvoir avancer et reculer à volonté, et chercher un point d'appui où l'on puisse fixer un clou : nous observerons que les mortaises des entre-toises doivent être dégorgées en longueur suffisante pour permettre aux poteaux du côté du mur d'avancer ou de reculer suivant le besoin, afin d'éviter le

saillant des corniches ou tout autre obstacle qui s'opposerait à la manœuvre du levage.

L'échafaudage fixé, on hissera un madrier qu'on appuiera d'un côté sur l'entre-toise et de l'autre sur la fenêtre par laquelle on voudra pénétrer dans la maison, soit pour sauver les individus ou les effets précieux exposés aux flammes, soit pour se garantir soi-même, soit enfin pour arrêter l'incendie. Huit minutes suffisent pour en faire le levage à la plus grande hauteur.

TELEGRAPHIE.

Nouveaux Télégraphes *à l'usage de la Marine, de l'Intérieur et des Armées.*

Dans le premier volume des Annales (page 204) en décrivant le nouveau Télégraphe de M. *Edgeworth*, nous avons donné une courte notice historique de cette invention. Nos Artistes, plus actifs que les Anglais, viennent de nous enrichir de plusieurs espèces de Télégraphes plus simples et mieux conçus que ceux dont nous avons parlé; celui surtout du cit. *Depillon*, ancien officier d'artillerie, nous a tellement frappé par sa simplicité, que nous n'avons pas pu nous dispenser de le décrire avec tout le détail que mérite cet instrument ingénieux. Voici le détail qu'il nous en a donné.

Nouveaux Télégraphes.

(1 et 2) Au haut d'un mât, placé verticalement (*pl.* 4, *fig.* 1) si l'on adapte en A, un bras A *a* (pareil aux petits bras des Télégraphes

ordinaires); que l'on fasse tourner ce bras à volonté, au moyen d'une poulie en A, communiquant par une *corde sans fin*, à une autre poulie H placée au pied du mât, mue par une manivelle H *h*; dans son tour, le bras A *a* prendra 8 positions bien distinctes; savoir: 2 *verticales*, 2 *horizontales* et 4 *inclinées*, chacune de 45° par rapport au mât. Sur ces 8 positions, les deux *verticales* se confondant avec le mât, ne pourront compter que pour une; de sorte qu'il n'y aura réellement que 7 signaux bien distincts, y compris celui où le bras sera *vertical* et replié contre le mât.

(3). Si l'on place en B, au-dessous du premier bras, un autre bras B *b*, mu pareillement par une poulie B, communiquant par une *corde sans fin*, à une autre poulie G placée au pied du mât, cette dernière tournant à volonté à l'aide de la manivelle G *g*, ce second bras fournira également 7 signaux bien distincts. Cependant, il sera prudent de ne pas employer le signal qui se confondra avec le mât, parce qu'à une grande distance, il deviendra difficile de distinguer lequel du bras A *a* ou du bras B *b*, sera ainsi replié; de sorte que ce second bras ne fournira que 6 signaux

distincts ; et même comme il pourra être difficile de distinguer lequel des deux bras sera *seul* en action, il sera préférable de négliger entièrement ces signaux.

De sorte que les deux bras fourniront en signaux ; savoir :

Le 1.er bras *seul* en mouvement,	7 signaux distincts.
Le 2.e bras 6 signaux à ne pas employer.	
Les deux bras *ensemble*,	36 signaux distincts.
Totaux. 6 signaux à ne pas employer,	43 signaux distincts.

(4) Si l'on place en C, au-dessous du deuxième bras, un troisième bras C *c* mu de la même manière, à l'aide de la manivelle F *f*, par le moyen des poulies C et F se communiquant par une *corde sans fin*, on obtiendra une plus grande quantité de signaux; savoir :

Chaque bras agissant seul.	Le bras A *a* fournira	7 signaux distincts.
	Le bras B *b* fournira 6 signaux à ne pas employer.	
	Le bras C c fournira	6 signaux distincts.
Les trois bras agissant deux à deux.	Fourniront 3 combinaisons différentes, qui produiront chacune 36 signaux distincts. Il sera prudent de ne pas employer une de ces combinaisons, et de se borner à l'usage des signaux résultans de la combinaison du 1er. et du 3e. bras, et de la combinaison de l'une ou de l'autre paire de bras voisins, ci. . . .	72 signaux distincts.
Les trois bras agissant ensemble fourniront.		216 signaux distincts.
Totaux. . .	42 signaux à ne pas employer.	301 signaux distincts.

(5) Si en D, on place un quatrième bras mu de la même manière, on obtiendra une quantité de signaux bien plus grande encore. En général, on aura les résultats suivans :

NOMBRE des bras.	SIGNAUX distincts.	SIGNAUX à ne pas employer.	TOTAL des Signaux.	PUISSANCES de 7.
1	7	0	7	7^1
2	43	6	49	7^2
3	301	42	343	7^3
4	1849	552	2401	7^4

(6) Ainsi, un Télégraphe à quatre bras, disposé de cette manière, fournira presqu'autant de signaux distincts qu'il y a de mots; et cependant la manœuvre en serait de la plus grande facilité. Il est évident que les cordes des poulies ne se gêneront pas plus que dans les *mouffles* et les poulies composées qui emploient plusieurs brins, moyennant qu'on diminue convenablement le diamètre des poulies intérieures.

(7). Pour l'usage ordinaire, un Télégraphe à trois bras sera plus que suffisant; puisqu'il fournira 301 signaux distincts, c'est-à-dire, 105 de plus que les Télégraphes actuels du C. Chappe. Ces 105 nouveaux signaux pourront être appliqués à des mots *techniques*, et

même à des parties de phrases très-*redondantes*; ce qui abrégera sensiblement la durée des transmissions.

D'ailleurs, on décrira plus loin (10 et 11), deux appareils particuliers propres à fournir avec le même Télégraphe à trois bras, l'un jusqu'à 379, et l'autre jusqu'à 805 et même 883 signaux très-distincts.

(8). Les trois poulies F, G, H, (*fig.* 2) seront montées sur une même *chappe* en fer, qui s'adaptera à volonté au pied du mât, à coulisses, de manière à pouvoir, soit avec le coin P, soit avec une vis de rappel, tendre plus ou moins les cordes allant de ces poulies à celles A, B, C, qui font mouvoir les bras. Il n'y aura aucune raison pour mettre les axes des poulies F, G, H, à même distance entre eux que les axes des poulies A, B, C, qui feront tourner les bras. La longueur de la chappe F, G, H sera dans une proportion très-commode, en lui donnant d'un *mètre* à 13 *décimètres*. Il sera préférable de faire tourner la manivelle de la poulie G par dessus les deux autres manivelles.

(9). On adaptera à la chappe F, G, H, des *indicateurs* tels que Q, qui détermineront les diverses positions que devront prendre les

manivelles des poulies F, G, H, pour que les bras se placent exactement dans les positions correspondantes. Ce qui fournira, comme dans le Télégraphe actuel du cit. Chappe, l'avantage de figurer au pied du mât, avec les trois manivelles, précisément chaque signal que présenteront les bras.

(10). Pour obtenir 379 signaux distincts; c'est-à-dire, 78 de plus, il suffira de faire prendre aux deux bras voisins, en inclinant l'un de 45 degrés et l'autre de 22°... 30 *l.*, ou tous les deux de 22°... 30 *l.*, par rapport au mât, trois positions à droite, et trois positions à gauche de ce mât, telles que les indique la *fig.* 3e. Ces six nouvelles positions qui seront très-visibles, quelle que soit la distance, fourniront 6 nouveaux signaux par chaque paire de bras agissant seule. Cependant pour éviter de confondre ceux fournis par une paire de bras avec ceux fournis par l'autre paire, il sera prudent de n'employer que les six signaux fournis par l'une des deux paires seulement. De plus, les six nouvelles positions de chaque paire de bras, combinées avec le 3e. bras, fourniront deux nouvelles séries, chacune de 36 signaux bien distincts. Ce qui fera au total 78 nouveaux signaux. Il est à remarquer

quer qu'alors, il faudra donner aux indicateurs Q une forme convenable.

(11). Pour obtenir 813 signaux distincts, il faudra un appareil plus compliqué. Comme c'est celui qui paraît préférable pour *le service pendant la nuit*, il est nécessaire de le décrire avec soin.

Le bras B *b* du milieu (*fig.* 4), sera adapté au mât, du côté opposé aux deux autres bras. Il sera fixé à l'extrémité supérieure d'une tringle en fer qui glissera à volonté, dans une rainure pratiquée dans le mât. L'extrémité inférieure de cette tringle placée du côté opposé à la chappe F H, portera la poulie G. Cette poulie sera fixée de manière qu'étant au milieu des poulies F et H, le bras soit dans sa position ordinaire au milieu des deux autres bras. L'extrémité inférieure de la tringle portera une poignée K, la traversant à vis, et disposée pour se loger par son extrémité, dans l'un des trois trous Z pratiqués dans le mât; par le moyen de cette poignée on fera hausser ou baisser la tringle, et par conséquent le bras B *b*, à volonté, et on fixera cette tringle dans chacune de ces trois positions; ce qui fera prendre au bras B *b* deux nouvelles positions quant à son axe de rota-

7

tion, l'une au-dessus et l'autre au-dessous de sa position ordinaire, au moyen d'un demi-mètre. Par ce moyen, tantôt le 2e. et le 3e. bras seront très-rapprochés, et le 1er. en sera très-éloigné; tantôt le 1er. et le 2e. bras seront très-rapprochés et le 3e. en sera très-éloigné. Ces deux nouvelles positions du bras du milieu seront très-visibles quelle que soit la distance, et fourniront un grand nombre de nouveaux signaux très-distincts.

En effet, le 2e. bras rapproché du premier, par la combinaison de leurs six différentes positions, présentera 36 nouveaux signaux très-distincts; et comme chacun de ces 36 nouveaux signaux se combinera avec une des 7 positions distinctes du 3e. bras, il en résultera 252 nouveaux signaux. Pareillement le 2e. bras étant rapproché du 3e., donnera avec le premier bras, une autre série de 252 autres signaux nouveaux. Ce qui fera 503 signaux distincts de plus que par le premier appareil, (7) (*fig.* 2), dans lequel les trois bras sont fixes quant à leur axe de rotation; c'est-à-dire, au total 805 signaux.

Si on y ajoute encore les autres signaux extraordinaires, résultant de l'appareil (10),

(*fig.* 3e.), on pourra se procurer jusqu'à 883 signaux très-distincts.

Ce qui fournira le moyen d'abréger considérablement la durée des transmissions et le nombre des signaux de chacune d'elles, en en appliquant une partie dans chaque matière, à des phrases redondantes, et à désigner des formes et des résultats convenus, etc.

(12). Il reste à indiquer comment ce nouvel appareil pourra *servir pendant la nuit.*

Pour en obtenir cet effet, on y adaptera à volonté, vis-à-vis l'axe de rotation de chaque bras, en avant du mât, une *lanterne fixe*, dont la lumière sera sous la direction de cet axe. De plus, sur chaque bras, à distances égales, on adaptera deux (si elles suffisent), et peut-être jusqu'à trois *lanternes* pareilles, qui seront *mobiles*, et se tiendront dans une position verticale, à l'aide d'un contre-poids qui les fera tourner sur un arbre, à mesure que les bras feront des mouvemens.

Comme il sera indispensable à la conservation des lanternes que les mouvemens des bras soient *très-lents*, l'appareil à trois bras fixes (7), (*fig.* 2), qui n'a que 301 signaux, emploierait trop de tems pour chaque transmission.

L'appareil décrit (11), (*fig.* 4), sera beaucoup plus avantageux, parce qu'il présentera jusqu'à 805 signaux. Mais alors, pour que le 2e. bras puisse changer de posititon, il faudra que la partie supérieure de la tringle soit coudée en retour d'équerre des deux côtés, d'une longueur convenable. Un des coudes servira de support à la lanterne R, que l'on placera vis-à-vis l'axe de rotation du bras B *b*, en avant du mât; ce qui exigera que ce mât soit traversé par une rainure S R S, de dimension convenable, dans laquelle glissera le support de la lanterne. L'autre coude, en arrière du mât, portera le 2e. bras. Il sera d'une longueur convenable, pour que dans les mouvemens du 2e. bras, ses lanternes ne rencontrent pas le mât.

(13). Pour éviter de faire graisser le support de la lanterne de l'axe du 2e. bras, au travers du mât, on croira peut-être préférable de donner à ce 2e. bras, deux autres positions qui dispenseront de le faire accompagner dans ses mouvemens par cette lanterne. L'une (*fig.* 5), serait telle qu'il aurait le même axe et la même lanterne que le premier bras, et l'autre le même axe et la même lanterne que le 3e. bras.

Mais alors le nombre des signaux distincts

serait bien moindre, puisque le 1er. et le 2e. bras ayant le même axe, confondraient la moitié de leurs positions, ce qui réduirait à la moitié, c'est-à-dire à 252, les nouveaux signaux résultant de la mobilité de l'axe du 2e. bras; de sorte que cet appareil ne présenterait que 553 signaux distincts.

D'un autre côté, si les bras ont 8 décimètres de longueur, par exemple, le jeu de la tringle aura jusqu'à 32 décimètres, c'est-à-dire, la distance de l'axe de rotation du premier bras à l'axe de rotation du 3e. bras; ce qui exigera de celui qui manœuvrera le Télégraphe (en admettant qu'il puisse sans se déplacer, faire le service de la position fixe ou de la position la plus basse du 2e. bras), qu'il monte à 32 décimètres de hauteur, pour faire le service dans la position la plus élevée.

C'est sur-tout, ce dernier inconvénient qui doit déterminer à ne donner à la tringle qu'un mètre ou un mètre et demi de jeu; c'est-à-dire, assez pour que le rapprochement de l'un des bras et l'éloignement de l'autre soit très-visible, et cependant assez peu pour que l'homme chargé de la manœuvre, conserve toujours à sa portée, la manivelle de la poulie G qui fait mouvoir le 2e. bras.

Première application au service des signaux le long des côtes et aux vaisseaux en mer.

(14). Actuellement, les signaux le long des côtes se font avec des pavillons de diverses couleurs élevées au haut d'un mat. Il en est de même des signaux que font les vaisseaux en mer. Ces signaux ne sont qu'en très-petit nombre, en comparaison de ceux que fournissent les Télégraphes. D'ailleurs, les pavillons ne sont pas toujours très-visibles, parce qu'ils se placent dans le sens du vent.

Alors, pourquoi ne pas leur préférer les Télégraphes? Jusqu'ici, la principale difficulté a été de faire tourner chaque Télégraphe à volonté, vis-à-vis des deux postes voisins, qui ne sont que très-rarement dans la même ligne avec lui, et de le faire tourner en face des vaisseaux en mer, pour les suivre dans leur marche et entrer en correspondance avec eux.

Quant aux inconvéniens résultant des grands vents et des tems brumeux, il est évident qu'ils ne sont pas plus grands pour des Télégraphes tels que ceux qui viennent d'être décrits, que pour les mâts des signaux

actuels ; et comme les pavillons ne peuvent jamais servir pendant la nuit, tandis que le Télégraphe proposé pourra faire ce service lorsque le vent ne sera pas trop fort, il est incontestable que son usage sera préférable.

Toutes les difficultés étant réduites à celle de faire tourner le Télégraphe à volonté, il devient très-facile de les lever par un appareil tel que le suivant :

(15). Le mât du Télégraphe (*fig.* 2), sera placé dans la maison du gardien des signaux, du côté de la mer, au centre d'une muraille demi-circulaire, ou sera pratiquée une fenêtre telle que du pied du mât, on découvre les deux postes télégraphiques voisins, et toute la mer comprise entre deux. Ce mât tournera sur un pivot S, et sera tenu par un collet en fer I, sur le support duquel seront deux chevilles K dont la rencontre avec la cheville J empêchera que le mât ne fasse le tour entier, et n'expose les cordes des poulies à porter contre le collet I. Au pied de ce mât sera adapté un petit plancher circulaire qui tournera avec lui, et sur lequel se placera celui qui fera la manœuvre du Télégraphe. Ce plancher sera susceptible de prendre vingt-quatre positions différentes. On le rendra fixe

à volonté, à l'aide de *l'arrêt* L qui sera à charnière, et dont l'extrémité s'encastrera entre les deux chevilles R ; on le fera tourner à l'aide d'un levier qui appuiera sur des tringles placées en sallie sur le plancher inférieur, et poussera l'extrémité des chevilles R dans le sens convenable.

(16). Un appareil ainsi disposé servira comme moyen de transmission intermédiaire entre les deux postes télégraphiques voisins, vers lesquels il se tournera à volonté. Il pourra aussi se tourner à la mer vers les vaisseaux qui seront en vue, les suivre et entrer en correspondance avec eux. Dans ce dernier cas, il sera convenable d'élever un pavillon pour indiquer aux deux postes voisins qu'ils n'ont rien à répéter ; et d'en élever un autre pour indiquer ensuite, lequel des deux postes voisins devra faire la transmission au port où il sera nécessaire de la faire passer.

(17) Chaque vaisseau en mer pourra porter un pareil Télégraphe *à trois bras fixes*, et l'adapter a l'approche des côtes, à l'un de ses mâts ; cependant il suffirait peut-être du Télégraphe à deux bras qui fournit quarante-trois signaux bien distincts. Ces quarante-trois signaux pourraient être connus et divulgués

pour la communication avec les vaisseaux, sans qu'il en résultât quarante-trois signaux de moins dans les 301 ou 379 signaux qu'emploieront entre eux tous les postes télégraphiques, pour les transmissions le long de la côte; parce que dans ce service, on conviendrait, pour ces quarante-trois signaux, d'une toute autre signification.

Deuxième application aux lignes de transmissions à postes fixes.

(18). Dans les lignes télégraphiques actuellement établies, où les constructions des bâtimens sont faites, le parti le plus économique, sera de n'adopter le nouvel appareil, que lorsqu'il y aura lieu à remplacer les appareils actuels.

(19). Lorsqu'il sera question d'établir de nouvelles lignes de transmission, le nouvel appareil sera préférable à celui du citoyen *Chappe*; sur-tout en ce qu'il dispensera de constructions de bâtimens, parce ne consistant qu'en un seul mât, qu'il ne sera pas nécessaire de faire tourner à volonté, il n'y aura pas de pays où il ne se trouve une maison ou un clocher sur le toit duquel on ne puisse l'adapter à très-peu de frais.

Cette diminution considérable dans les frais de premier établissement, pourra déterminer à former un plus grand nombre de lignes de transmissions télégraphiques à postes fixes, même lorsque l'usage n'en devrait être que d'un assez courte durée; un avantage précieux sera d'en changer à peu de frais quelques postes, et d'alonger ou de raccourcir les lignes de transmission à volonté.

Troisième application; Télégraphes portatifs pour l'usage des armées.

(20). La rapidité de la marche des Armées, et leurs continuels changemens de position, font désirer que les lignes de transmissions, établies à postes fixes de Paris à la frontière d'où elles sont parties, puissent se prolonger dans le pays ennemi, à leur suite, et s'alonger, se raccourcir, ou changer de direction selon leurs divers mouvemens.

Peut-être aussi trouvera-t-on avantageux de se servir de Télégraphes pour transmettre des avis et des ordres entre toutes les divisions d'une même armée; et surtout pour en transmettre du Quartier-général à chaque division. Ce moyen sera plus rapide que l'usage des

Ordonnances, et le secret des dépêches courra moins de hasards.

Le moyen d'obtenir tous ces avantages, sera d'avoir des *Télégraphes portatifs* à la suite des armées. L'appareil suivant paraît propre à faire commodément ce service.

(21). Le mât (*fig.* 6) sera brisé à charnière en T, vers son milieu. La partie inférieure T S tournera en S, sur un pivot, et sera fixée en I par un collet. Elle portera en F G H, les poulies de la manœuvre assemblées sur la même *chappe*. Lorsque tout le mât sera droit, il tournera à volonté de plus de 15° . . . . à l'aide du levier W. La partie superieure T C B A *portera* les trois bras, et se repliera en T U quand l'appareil sera en transport. Sur le terrain, pour donner au support U V S I Z de la fixité, on accolera de chaque côté du montant V Z, un assemblage de trois pièces, telles que X V Z dont celle X Z fera arc-boutant, et celle V Z sera jointe au montant V Z par trois charnières, à l'aide desquelles ces deux assemblages se démonteront à volonté, ou bien se replieront contre le support UVZ pendant les voyages. Peut-être sera-t-il préférable, pour donner plus de fixité, d'écarter les deux assemblages tels que X V Z

qui feront arc-boutant, de manière que (*fig.* 7), leur pied soit placé sur le terrain comme en V X et VX', au lieu d'être comme en V x et V x' : alors il faudra conserver au levier VV, la faculté de décrire un arc au moins de 140°....

(22). En donnant au mât huit mètres de hauteur, et établissant les postes à peu de distance les uns des autres, les signaux seront très-visibles, même à l'œil. Ils le seront toujours à de grandes distances, avec une lunette. En brisant le mât à son milieu, l'appareil se placera aisément sur une charrette à ridelles de quatre mètres de longueur. Il conviendra de le placer sur le côté S I T. Comme il ne pèsera que quatre à cinq cents livres, chaque charrette pourra aisément en porter deux; mais pour la rapidité du service à l'armée, il sera peut-être à préférer que chaque Télégraphe ait sa charrette particulière.

(23). Ce Télégraphe portatif sera peu dispendieux. Il suffira d'un quart d'heure pour le monter et le démonter sur le terrain. Son service ne sera nullement pénible. En commençant, lors des mouvemens de l'armée, par assigner l'emplacement des postes télégraphiques, tous ces postes pourront être en

correspondance un quart d'heure après l'arrivée de l'armée dans sa position. La faculté à chaque Télégraphe, de tourner d'environ 150°, permettra à tous les postes voisins d'entrer en correspondance deux à deux; et le Télégraphe du quartier-général pourra faire des transmissions différentes à tous les postes qui seront à sa vue, en se tournant successivement de leur côté.

Lorsqu'une armée entrera en pays ennemi, ces sortes de Télégraphes seront très-commodes pour prolonger la ligne de transmission de Paris avec le quartier-général.

Nouvelles Feuilles de transmission.

(24) Les figures des signaux dans les Télégraphes qui viennent d'être décrits, étant très-différentes des figures des signaux des Télégraphes actuels, il est nécessaire de parler des feuilles qui doivent être préparées pour écrire les diverses transmissions, tant celles à faire que celles à recueillir. Ces feuilles ne devront laisser à celui qui écrira, que le travail indispensable; et il faudra qu'elles lui présentent des points fixes pour la configuration des signaux, afin qu'il les dessine sans ambiguité.

Les feuilles disposées de la manière indiquée par les *fig.* 8, 9 *et* 10, paraissent réunir tous ces avantages.

Dans chaque case, sera tracée à l'avance, à l'aide d'un caractère fondu exprès, une ligne noire, *fig.* 9 sur laquelle seront marqués les centres des trois bras, et six points autour de chaque centre fixant les six positions que chaque bras pourra prendre hors de la ligne verticale: de sorte qu'il ne s'agira plus que de marquer avec la plume, d'après la direction déterminée par les points, la configuration de chaque signal.

(25). Lorsqu'on emploiera l'appareil décrit (10), il faudra d'autres feuilles qui ne présenteront de différence qu'en ce qu'il se trouvera dans chaque case, quatre point de plus pour les demi-positions des bras, ainsi que l'indique la figure 10.

(26). Au bas de chaque feuille, seront trois, quatre ou cinq lignes disposées de la même manière que les autres, pour recevoir les *transmissions d'accident* qui indiqueront des choses étrangères à celles que l'on veut transmettre; par exemple, si sur le signal écrit dans la casse 2 C, il arrive un accident qui interrompe la transmission, on écrira

dans la première de ces lignes, tous les signaux qui annonceront la nature de cet accident, et à quel poste il sera arrivé. Pareillement s'il en arrive un sur le signal que l'on aura placé dans la case 3 E, ou dans la case 4 B, on se conduira de la même manière.

(27). Une première ligne en tête de la feuille recevra les *signaux de combinaison*, c'est-à-dire ceux qui indiquent, au commencement de chaque transmission, qu'on devra y employer les signaux selon tel ou tel ordre convenu; puisque pour l'impénétrabilité du secret, on ne doit pas toujours indiquer les mêmes choses par les mêmes signaux.

En se servant de papier *in-fol.* ordinaire, chaque page présentera, outre les quatre ou cinq lignes du bas de la page destinées à écrire les transmissions d'accident, assez de lignes pour y écrire la transmission télégraphique la plus étendue.

Dictionnaires Télégraphiques.

(28). Pour compléter ce travail, il resterait à présenter un *Diotionnaire Télégraphique*, c'est-à-dire un tableau des divers signaux, et de leurs significations; mais il est évident

que ce tableau ne doit pas être le même pour toutes les matières. Les transmissions pour la Diplomatie, pour la Guerre, pour la Marine, pour annoncer des nouvelles quelconques, etc...., présentent certains mots *techniques*, certanes phrases *redondantes*, certains *résultats* toujours les mêmes auxquels il est plus abréviatif de n'adopter qu'un seul signal. Ce qui indique l'utilité d'autant de *Dictionnaires Télégraphiques* que de matières différentes.

(29). Cette différence est très-importante pour l'impénétrabilité du secret; on pourrait même pousser les choses jusqu'à numéroter les signaux du *Dictionnaire particulier* de chaque partie, et varier continuellement les significations des mêmes signaux par mille procédés simples tel que celui-ci: indiquer en commençant, par les premiers *signaux de combinaison*, qu'il faut, par exemple, ajouter 13 au nº. de chaque signal pour avoir la signification. Alors la signification du signal nº. 37 se trouvera être celle du signal nº. 50; celle du signal nº. 14 se trouvera être celle du signal nº. 27 etc.

ANNALES
DES
ARTS ET MANUFACTURES.

Pluviose an IX.

BEAUX-ARTS.

Sur la manière de préparer des Gâteaux de couleurs, *pour la peinture à l'huile, semblables à ceux dont on se sert pour laver à l'acquarelle.*

C'est sans doute avoir fait un grand pas dans les Arts, que d'avoir rendu les couleurs dures susceptibles de couler sous le pinceau de l'Artiste, à l'aide des huiles ou de l'eau. Pour employer les couleurs à l'eau, il a fallu le secours d'une gomme ou d'un mucilage végétal quelconque, afin de les combiner avec le papier ou toute autre substance sur laquelle on a voulu peindre, et afin de les empêcher de tomber en poussière dès que la

fluide aqueux se serait évaporé. La difficulté de transporter des couleurs en poudre, a fait naître l'idée de les combiner avec une forte quantité de gomme, de les jeter ensuite dans des moules, et de les rendre ainsi d'un transport facile. Ce sont les bâtons d'encre de la Chine qui ont donné lieu à cette manière de composer les couleurs pour laver à l'acquarelle, etc. et on n'a pas tardé à sentir tout l'avantage d'une invention aussi précieuse.

Il ne restait qu'à obtenir le même résultat pour la préparation des couleurs à l'huile. Jusqu'à ce jour, on les achète des marchands de couleurs, dans des vessies où le piment est déjà broyé et délayé dans une certaine quantité d'huile, et d'où on les retire en perçant la vessie et en pressant pour les faire sortir par cette ouverture; mais un grand défaut de toutes les couleurs à l'huile, c'est la facilité avec laquelle l'huile s'oxide ou s'épaissit; il est alors tout-à-fait impossible de faire usage de la couleur.

Un Artiste Anglais, M. Blackman (1),

(1) La Société pour l'encouragement des arts et manufactures à Londres, sur les témoignages favorables de plusieurs peintres de l'académie, lui dé-

après avoir long-tems médité sur la manière de rendre les couleurs à l'huile faciles à transporter, et pour éviter les inconvéniens dont nous avons parlé plus haut, composa des Gâteaux de couleurs à l'huile, qui, d'après le témoignage de MM. Cosway, Stothard, Abbot, etc. ont offert l'avantage de pouvoir être travaillées sur la palette aussi aisément que les couleurs conservées dans les vessies, avec cette propriété importante de ne *pas* former de *peau* en se séchant. Voici le procédé pour leur préparation.

Prenez quatre onces de la gomme de lentisque la plus claire, réduite à une poussière fine, avec une pinte d'essence de térébenthine; mêlez-les dans une bouteille, en remuant souvent jusqu'à ce que la gomme soit dissoute. Si l'on veut accélérer le travail on peut avoir recours au bain-marie, mais il vaut mieux que l'opération soit faite à froid. Les couleurs qu'on emploie doivent être aussi fines qu'il est possible; on aura soin de les réduire, par de fréquens lavages, à une pous-

cerna la grande palette d'argent, pour prix de ses travaux, et lui acheta en outre son procédé pour pouvoir le rendre public.

sière impalpable. Quand les couleurs sont séchées, on les porphyrise avec de l'essence de térébenthine et un peu de vernis de mastic; on laisse ensuite sécher les couleurs ainsi préparées, et on traite la composition de la manière suivante pour la former en Gâteaux :

Procurez-vous du sperme de baleine le plus blanc et le plus pur; faites-le fondre sur un feu doux dans un vase de terre bien propre; quand il est fluide, ajoutez un tiers de son poids d'huile de pavots, et remuez le tout avec soin : placez simultanément le porphyre ou pierre à broyer, au-dessus d'un réchaud pour lui donner un feu doux.

On broie alors la couleur aussi bien que possible avec la molette : on ajoute de tems en tems une quantité suffisante de mélange d'huile de pavot et de sperme de baleine, et on broie le tout ensemble jusqu'à une certaine consistance. Alors on prend un morceau assez grand pour former un Gâteau, on le presse dans un moule et on le laisse refroidir. Quand on veut se servir de ces Gâteaux, on les frotte sur la palette avec de l'huile de pavot ou de toute autre espèce, ou de l'essence de térébenthine suivant l'intention de

l'Artiste et jusqu'à ce qu'il ait obtenu la quantité nécessaire à son travail.

M. Blackman avait aussi préparé des couleurs dans des vessies, qu'on trouve très-brillantes et qu'on estime infiniment à Londres; tout le mystère de leur composition consiste à ajouter un peu de sperme de baleine pendant le broyage, et à délayer la couleur dans un peu d'huile; le brillant qu'on remarque dans le ton de ces couleurs ne peut donc provenir que de l'emploi d'une petite portion de sperme de baleine.

METALLURGIE.

Suite du Mémoire sur les divers effets produits par la compression, *la* qualité *et la* vélocité de l'air *employé dans les* Machines soufflantes, *et chassé à travers les hauts Fourneaux.*

On peut réduire, aux trois suivantes, les diverses manières d'alimenter d'air les hauts Fourneaux par des machines soufflantes. La première consiste dans l'emploi de cylindres soufflans qui chassent l'air dans un réservoir commun cylindrique, dans lequel se trouve un piston soutenant un plateau chargé d'un poids plus ou moins considérable, et qui décide le degré de pression qu'on veut donner à la colonne d'air chassée par la tuyère dans le haut Fourneau. La seconde consiste dans l'emploi des pompes pneumatiques mues par une force quelconque, qui refoulent l'air dans un réservoir renversé dans l'eau et que nous avons déjà décrit dans le 3e. volume, page 134,

sous le nom de *caves-à-eau*. La troisième enfin, consiste à chasser l'air dans un réservoir que nous avons décrit dans le même volume, page 31, sous le nom de *caves-à-air.* Nous ne parlerons pas de la modification ou de la combinaison de ces différentes méthodes. La première est connue depuis long-tems, et est encore usitée dans quelques forges en Angleterre, où l'on n'a pas introduit les améliorations que nous avons décrites : par cette méthode, la qualité de l'air est moins sujette à être altérée par les changemens de l'atmosphère. La principale objection contre cette manière de souffler est le manque de capacité du réservoir, laquelle ne peut jamais être augmentée au point de diminuer les intervalles considérables qui ont lieu à différentes époques. Cet effet est sensible et facile à observer par l'ascension et la descente rapides et irrégulières. Dans les machines soufflantes avec des caves-à-eau, où l'air est poussé par trois ou quatre cylindres dans une caisse renversée sur l'eau et pressée par le poids du fluide refoulé hors de cette caisse, le courant maintenu dans le Fourneau par cette disposition est des plus réguliers et soutient le mercure de la jauge avec la plus grande uniformité.

L'usage de ces caves-à-eau est devenu depuis quelques années d'un usage presque général chez les Anglais, sur-tout dans les forges nouvellement construites. Les avantages de cette machine soufflante sont de maintenir un courant très-froid et continu; la capacité des citernes leur permet de recevoir toute la quantité d'air qui y est refoulée et de la distribuer plus uniformément dans l'intérieur du Fourneau. Il n'en est pas ainsi des pistons chargés du poids de la prnmière machine, où chaque portion superflue d'air peut s'échapper au contre-coup du balancier de peur que le grand piston et ses poids ne soient totalement rejetés hors du cylindre qui sert de réservoir, accident qui a eu lieu plus d'une fois. La seule objection que l'on puisse faire aux caves-à-eau est la tendance qu'a quelquefois l'air à dissoudre une certaine portion du fluide et à l'introduire dans le Fourneau ; mais une disposition judicieuse des tuyaux, telle que nous l'avons indiquée, pare à ces inconvéniens ainsi qu'à celui de l'introduction par la tuyère d'un peu d'eau qui pourrait passer dans le fourneau; accident qui entraînerait une catastrophe épouvantable. L'air fourni par la cave à air, ne présente pas les avantages des

deux méthodes précédentes; cet immense magasin d'air est comprimé dans un degré considérable de chaleur qui s'empare de l'humidité inévitable dans les excavations souterraines et la conduit dans le Fourneau. Cependant le courant d'air est fort, continu et uniforme, et quand l'intérieur du bâtiment est suffisamment à l'épreuve de l'échappement de l'air, les caves produisent des effets très-sensibles sur les hauts Fourneaux. Cependant, en été, l'air se vicie tellement dans les caves, qu'il affecte la qualité des fers au point de les changer d'une fonte grise en une fonte blanche. Chaque changement dans la température de l'atmosphère pendant cette saison, est également indiqué par des variations.

La différence dans la construction des machines soufflantes occasionne des variétés, non-seulement dans la force et la régularité du courant, mais encore dans la qualité de l'air obtenu; cette conséquence, qui est invariable, est assez prouvée par les effets qui en résultent dans le haut Fourneau, et mérite l'examen le plus attentif.

Dans plusieurs contrées de l'Europe, on obtient de plus grands produits des *fondages*

faits en hiver que de ceux qui sont faits en automne et sur tout en été : la quantité du métal est encore plus carbonéée, et cela avec une moindre proportion de combustible. Dans quelques vallons de la Suède où les chaleurs sont excessives, les maîtres de forges sont obligés d'arrêter leurs Fourneaux pendant deux ou trois mois. Non-seulement il leur est impossible de fabriquer du métal carbonéé, mais encore ils ne peuvent parvenir à avoir un fer passable. En Angleterre, pendant le trimestre d'été, sur-tout dans les tems de sécheresse, la qualité du fer, avec les proportions accoutumées de coaks, se trouve diminuée de 30 pour cent de valeur, et la quantité est réduite de deux tiers ou de trois quarts. En cherchant l'explication de ce fait reconnu, notre attention se porte naturellement à l'examen de l'état de l'air atmosphérique. C'est une vérité incontestable que l'air est plus favorable à la combustion en hiver qu'en été. On peut expliquer ce phénomène par le refroidissement presque total de l'humidité au moyen d'une température plus froide, et peut-être par la présence d'u e plus forte proportion d'oxigène dans l'air. Pendant l'été, au contraire, l'air qui, comme une éponge,

absorbe ou tient en dissolution une plus grande quantité d'eau, devient moins propre à la combustion; plusieurs autres causes connues se réunissent pendant cette saison pour diminuer la proportion d'oxigène.

On pourra peut-être expliquer ainsi la diminution des effets de la combustion, tant dans les foyers domestiques que dans les hauts Fourneaux pendant l'été; et l'on pourra résoudre le phénomène curieux qu'offre la fonte en absorbant moins de carbone en été qu'en hiver, quoique réduite avec une plus forte proportion de combustible. L'air des machines soufflantes contient probablement moins d'oxigène; cependant le métal est moins carbonéé qu'à d'autres époques quand il existe des proportions inverses. Le carbone qui manque est probablement emporté en se dissolvant dans l'hydrogène, ce qui forme un courant continuel de gaz hydro-carboneux, tandis que l'oxigène libre s'unit au fer; et pendant que l'oxigène détériore la qualité du fer, il diminue aussi sa quantité par une portion du métal qui se réunit aux scories. Peut-être aussi l'azote surabondant de l'atmosphère, pendant l'été, produit-il une partie de ces différens effets en dissolvant une

portion de carbone pour en former du gaz azotique carboné (1).

On n'a pas encore songé aux moyens de remédier à ce défaut naturel; on s'est plutôt occupé d'avoir une grande quantité d'air que de s'en procurer d'une qualité certaine et uniforme ; ce qui ne peut convenir qu'à un climat d'une température plus froide que chaude. Pour prouver jusqu'à quel point les divers mécanismes employés en Europe ont corrigé ces vices de l'atmosphère, nous examinerons la nature et les propriétés de l'air, en les estimant par leurs effets sur le haut Fourneau.

L'air fourni par le réservoir d'une machine soufflante ordinaire, est moins altéré et moins sujet à l'être que l'air qui provient du contact d'une grande masse d'eau. Si le cylindre soufflant est fixé dans un lieu sec et froid, la seule différence subie par l'air est un accroissement de température; cet accroissement est si considérable qu'un thermomètre introduit dans le cylindre soufflant, immédiatement après qu'on a arrêté, la machine s'élève à 6 degrés au-dessus de la température extérieure. Il est indubitable que cette

(1) Lavoisier, tome 1, pag. 212.

chaleur est générée dans le cylindre, mais il est difficile de décider si elle est occasionnée par le frottement du cuir du piston sur les parois du cylindre ou par le calorique exprimé de l'air au moyen de la forte compression : ces deux causes réunies concourent probablement à cet effet, quoique la dernière suffise pour produire un degré de chaleur encore plus élevé. On ne sait pas quelle influence cet accroissement de température a sur la combustion, le degré de chaleur acquise étant toujours en rapport avec la température de l'air ambiant; il n'y a jusqu'ici aucune méthode connue pour empêcher que la chaleur ne soit générée par l'action des molécules de l'air, les unes sur les autres. Si l'on suspend le bulbe d'un thermomètre au milieu du courant à la sortie de la tuyère, le mercure baissera dans la même proportion qu'il se sera élevé dans l'intérieur du cylindre, et indiquera une différence égale mais inverse avec l'air extérieur.

Ces machines soufflantes à cylindre seraient peut-être les meilleures, si l'on pouvait remédier aux irrégularités et aux interruptions fréquentes auxquelles elles sont sujettes. L'air chassé dans le Fourneau par la pression

de la cave à eau, contient toujours une portion considérable d'humidité ; le vent est conséquemment plus froid à sa sortie de la tuyère ; la température est si différente que le thermomètre qui était de 10 degrés à l'air libre, descend à 1 et 2 au-dessous de glace. Les effets produits par l'air, venant en contact avec l'eau, sont tels que, quoique la température de l'atmosphère soit de 12 à 17 degrés, cependant le vent à l'orifice élève rarement le mercure à 3 degrés au-dessus de glace. Le froid produit de cette manière s'accroît beaucoup quand l'air est tellement surchargé d'eau que l'eau devient visible sous la forme d'un brouillard fin. Le trait le plus marquant de la cave à eau, quant à son influence sur la qualité d'air, paraît être d'indiquer un degré presque uniforme de température dans le vent ; ce qui ne peut être occasionné que par la propriété qu'a l'air chaud en été de tenir plus d'eau en dissolution, laquelle eau s'échappant par un très-petit orifice, celui de la tuyère, et avec une forte pression, produit le grand abaissement qu'on observe dans le thermomètre. Nous avons déjà parlé du mauvais effet occasionné par un vent humide, nous reviendrons ailleurs

sur cet objet important, avec quelque étendue.

L'air de la qualité la moins favorable pour le haut Fourneau, est celui qui étant chassé dans la cave à air, ressort ensuite en partie par son élasticité ou par les coups successifs de la machine soufflante. La capacité d'une cave à air est ordinairement de 60 à 70 mille pieds cubes; quand elle est remplie, la chaleur générée est, suivant Mushet, plus sensible que la chaleur du cylindre de la machine soufflante; ce qui est en contradiction avec l'observation de Roebuck, et paraît expliquer la cause de ce brouillard dont nous avons parlé. Comme cette chaleur est produite à plusieurs pieds de tout mouvement mécanique, il est évident qu'elle est dégagée de l'air, et qu'elle doit se combiner avec l'humidité qui pénètre dans l'intérieur de la cave. La qualité de l'air introduit dans le Fourneau, sera donc en proportion inverse de la quantité d'humidité absorbée; et cette absorption sera plus considérable en été qu'en hiver, à raison de la différence qui règne dans la température de ces deux saisons. La sensation qu'on éprouve en entrant dans la cave à air, dans

les tems les plus froids, immédiatement après qu'on a arrêté la machine, est parfaitement semblable à celle qu'on éprouve en entrant dans une salle remplie de monde dans un jour brûlant d'été; les murs suent et le brouillard obscurcit considérablement la flamme d'une lumière. Les autres phénomènes qu'on y observe ont déjà été expliqués dans le mémoire précité (tom. III des Annales, pag. 31).

La fin au Numéro prochain.

TECHNOLOGIE.

TECHNOLOGIE.

Fin du Mémoire sur la nature de la Laine, *de la* Soie *et du* Coton, *considérés comme substances sur lesquelles opère l'art de la* Teinture, *etc.*

La huitième opération consiste à chauffer la troisième lessive de soude (208 pintes) jusqu'à la chaleur du lait nouveau. Quand elle est à ce degré, on la laisse écouler dans une cuve où l'on fait l'immersion de la totalité du Coton pendant douze heures. On retire alors le Coton, et on le jette sur une toile tendue sur quatre bâtons et placée au-dessus de la cuve, afin que la liqueur puisse y écouler à mesure qu'elle s'égoutte du Coton. Le Coton est ensuite bien tordu, puis parfaitement dégorgé afin qu'il ne puisse pas y rester la moindre goutte d'huile échappée à l'action de la soude et qui serait préjudiciable à l'opération suivante. Il faut laver avec soin la machine à tordre, si l'on en fait usage,

ainsi que son baquet et tous les objets qui doivent venir en contact avec le coton; en effet la moindre goutte d'huile dans la partie suivante des procédés, donnerait au coton une teinte noire.

L'engallage forme la neuvième opération. On met seize livres de noix de galle dans 96 pintes d'eau presque bouillante: on augmente aussitôt la chaleur et l'on continue l'ébullition pendant quinze minutes. Dès qu'on s'aperçoit que la liqueur bout, il faut baisser le feu; la chaleur qu'elle aura reçue suffira pour la faire bouillir pendant quelque tems; la noix de galle ne déposera pas si l'ébullition est trop violente. On porte cette liqueur au baquet de la machine à tordre dans la proportion de douze à seize pintes à la fois, et à mesure qu'elle est absorbée par le coton, on la renouvelle jusqu'à ce que la moitié de la liqueur soit employée. Le coton est passé et repassé dans la liqueur aussi chaude que possible, au moyen d'un bâton enfilé à travers les écheveaux. On sèche ensuite le coton à l'air; si le tems est pluvieux on fait le séchage dans une étuve, car la pluie serait très-préjudiciable au coton, sur-tout quand il est près d'être séché tota-

lement : la liqueur provenant de la torsion est réunie à l'autre moitié restant dans la chaudière.

Pour la dixième opération, l'on chauffe la décoction de galle restante, on enlève le dépôt de galle en la passant par un tamis de crin, et on traite le coton comme dans l'opération précédente.

Vient ensuite l'alunage ou la onzième opération. On dissout dans 64 pintes d'eau, trente livres d'alun de Rome pulvérisé; on chauffe par degrés, et on remue fréquemment; on baisse le feu dès que la main ne peut plus soutenir la chaleur du liquide; on ajoute successivement 24 pintes de la première lessive, et on agite le tout jusqu'à la solution parfaite de l'alun. On place le coton dans le baquet à tordre, on y verse douze pintes de l'eau aluminée, et ainsi de suite jusqu'à ce que la moitié de la liqueur soit employée. Le coton ayant été bien passé, tordu et séché, la liqueur provenant de la torsion est remise avec celle qui reste dans la chaudière pour servir à la douzième opération qui est absolument la même chose que la onzième. Le coton bien sec est ensuite lavé par écheveaux dans de l'eau courante, l'ouvrier tenant

de chaque main à-peu-près vingt onces de coton immergées dans l'eau pendant deux minutes : chaque portion est alors tordue et séparée, lavée et tordue de nouveau, puis entassée sur une grosse toile. On le rapporte alors à l'atelier où on le tord une troisième fois, et on le fait encore sécher sur des perches : il est alors prêt à être teint, ce qui forme la treizième opération.

Le coton est divisé en quatre portions égales dont chacune est teinte séparément ; ces portions se subdivisent en écheveaux ou paquets d'environ une livre et quart chacun. La chaudière est remplie d'eau à six pouces près de ses bords, et on y introduit 26 livres de garance de Smyrne, ou de préférence, de Chypre ; dès que l'eau est tiède, on y mêle quatorze livres de sang de mouton, aussi frais qu'il est possible de se le procurer. Quand la liqueur est chaude au point de ne pouvoir y tenir la main, on y introduira un quart du coton suspendu sur des baguettes, à l'aide desquelles on agite les écheveaux toutes les cinq minutes ; on les renverse toutes les dix minutes, afin de faire participer également toutes les parties à la teinture. Cette manipulation dure environ cinq minutes ; le coton

est alors suspendu sur cinq baguettes seulement, lesquelles sont attachées par des cordes de manière à pouvoir être totalement immergées dans la liqueur qu'on fait bouillir, et dont on continue l'ébullition pendant cinquante autres minutes. Une écume blanche paraît alors à la surface, ce qui prouve que la garance est épuisée de sa matière colorante, et que le coton n'a plus rien à acquérir; on le retire donc, on le porte à la rivière pour être dégorgé, ou on le met dans la *roue à laver* s'il y en a dans l'établissement; on le tord enfin dans la machine à tordre afin de ne pas rompre les fils, et on le sèche. Les trois autres portions de coton sont successivement teintes de la même manière, en ajoutant des matières fraîches pour chaque portion.

La quatorzième opération est recommandée comme très-essentielle au succès du procédé, et si on la néglige on pense que la couleur sera moins fixe, perdra beaucoup dans l'opération subséquente, et exigera plus de tems pour l'avivage. Les 32 pintes de la liqueur blanche qui sont restées en réserve après la septième opération, doivent être actuellement mêlées à seize pintes de la pre-

mière lessive de soude; huit pintes de ce mélange sont versées dans le baquet à tordre, et on y lave tout le coton, en ajoutant de la liqueur, à mesure qu'elle est absorbée par le coton : on le tord ensuite et on le sèche.

La quinzième et dernière opération consiste dans l'avivage. La chaudière étant à moitié remplie d'eau, on ajoute 112 à 120 pintes de la liqueur restant après la première opération, et qui doit remplir la chaudière jusqu'à six pouces de son bord. Quand la liqueur est prête à bouillir, on y introduit le coton, formé préalablement en paquets d'environ deux livres et demie chacun; on en réserve à-peu-près quatre onces pour l'usage que nous décrirons tout-à-l'heure.

Le coton est bien foulé dans la chaudière et retenu par des baguettes; la chaudière est fermée d'un couvercle de bois perforé d'un petit trou qui a aussi un couvercle mobile; c'est à travers ce trou que l'on retire à volonté les petites portions de coton précitées, afin d'observer les progrès de l'opération. Le couvercle est alors affermi par un croisillon de bois, arc-bouté contre une poutre, et les rebords sont calfatés de manière à empêcher l'évasion de la vapeur : on enlève alors le

feu, et l'on fait bouillir la liqueur neuf heures de suite.

Le procédé fini, on retire le coton, on le tord et on le sèche; mais on ne doit jamais le sécher à l'étuve ni au soleil; la couleur sera infiniment plus brillante si on le sèche à l'ombre et à l'air libre (1).

Nous allons parler à présent de la théorie de la teinture pour ce qui concerne les bases et les procédés que nous venons de décrire.

Rien ne conduit plus efficacement à l'amélioration d'un art quelconque qu'une parfaite connaissance des instrumens et des agens qu'on y emploie. Une longue expérience peut établir un certain nombre de faits, mais si les principes ou la théorie de leur application ne sont pas bien entendus, on sera sujet à une foule d'erreurs. On suit une pratique semblable dans des circonstances qui diffèrent essentiellement, et on fait des amé-

---

(1) Quoiqu'en général ce procédé ressemble à celui décrit par Mazeas, le Pilleur d'Apligny, Berthollet, Félix, etc., nous avons cru devoir l'insérer en entier: nous invitons néanmoins nos lecteurs à recourir au Mémoire de Berthollet. (Elémens de l'art de la Teinture, tom. 2, page 167.

liorations au hazard, et souvent sur de faux principes. Quoiqu'on n'accorde point que dans le décreusage de plusieurs substances soumises à l'art du Teinturier, leurs pores soient élargis ou même débarrassés des matières qui les obstruent, cependant on ne saurait nier que le but de ces procédés est d'enlever une matière huileuse ou résineuse qui encombre les fibres et les interstices des filamens, en rendant ces substances moins blanches, et en diminuant leur affinité pour l'eau ou pour la matière colorante qu'on veut leur appliquer.

Quant aux couleurs les plus brillantes, afin d'augmenter leur éclat, le décreusage et le blanchissage sont portés aussi loin qu'il est possible, sans endommager le tissu; et la matière éprouve toujours la perte d'une portion de sa substance; dans la préparation du rouge de Turquie, il n'en est pas ainsi: on ne blanchit point, et la première opération paraît plutôt augmenter le poids que le diminuer. Le Coton est débouilli dans un mélange de soude d'Alicante, d'huile et de fiente d'animal; si l'unique objet de cette opération était de décreuser le coton ou d'en ouvrir les pores, sans doute la soude seule remplirait ce but

et pourquoi ajoute-t-on la fiente qui contient en elle-même une matière colorante qui doit salir la nuance ?

Nous avons déjà vu que, dans le décreusage de la Soie où l'on a employé du savon, il se trouvait toujours une portion adhérente, malgré les lavages subséquens de la soie. Le coton est également bien dégorgé, puis lavé : mais il est bien plus probable que l'eau ne peut pas déplacer la totalité de la substance de ce savon, et que le savon imparfait ou le mélange d'huile et d'alcali, réuni à la liqueur fécale, à travers laquelle on passe si souvent le coton, contribue à l'augmenter. Les substances animales contiennent des acides qu'on peut en séparer de diverses manières, telles que l'acide sébacique, l'acide prussique, l'acide phosphorique ; ce dernier sur-tout se trouve plus abondamment dans l'urine et dans les os ; mais nous remettrons l'examen de l'usage des acides provenant des matières animales, dans la teinture, jusqu'à ce que nous traitions des bases.

L'idée d'analyser des substances végétales, afin d'augmenter leur affinité pour la matière colorante, frappa M. Henry, il y a quelques années ; cette idée lui avait été suggérée par

une opinion du célèbre Bergman : nous avons déjà vu, dans l'analyse des substances animales et végétales, les différences qui existent entre elles; il serait à souhaiter pour l'art de la teinture, que quelque Chimiste eût le loisir de comparer, par une analyse exacte, le coton dans son état naturel et cette même substance préparée dans les sept principales opérations pour la teinture du rouge d'Andrinople, afin de décider ce qui fait encore pour M. Henry le sujet d'un doute, savoir si le coton a acquis par ce traitement des propriétés qui l'approchent des matières animales. Un autre point non moins important, est l'accroissement de poids qu'acquiert le coton après chaque immersion. Il paraît d'après la répétition des procédés de M. Borelle, qu'avant le garançage le coton gagne un cinquième en poids, quoiqu'il ait été parfaitement dégorgé auparavant; dans cette augmentation, il faut, à la vérité, comprendre ce qu'il avait acquis par l'engallage et l'alunage. L'opération de l'engallage a lieu avant qu'on applique la base à la substance qu'on veut teindre. Les noix-de-galle contiennent un acide auquel elles donnent leur nom, parce qu'il y est contenu plus abon-

damment que dans les autres substances végétales, telles que l'écorce de chêne, de frêne et de sumac. Nous passerons sur le détail des propriétés assignées à l'acide gallique par M. Henry; la matière est beaucoup mieux connue par les Chimistes français : nous ne parlerons que de la propriété éminente qui distingue cet acide de tous ceux du règne végétal, savoir sa grande attraction pour les oxides métalliques, attraction telle qu'il les enlève à la plupart des acides les plus puissans. Plus les oxides abandonnent promptement leur oxigène, plus ils sont altérables par l'acide gallique. L'acide gallique a la propriété de se combiner, non-seulement avec les oxides métalliques, mais encore avec les solutions terreuses et avec le précipité qui s'en sépare : de-là son emploi dans l'alunage, avant le procédé de la teinture. Immergez du coton qui n'ait pas été engallé, dans une solution d'alun, la solution restera claire, et le coton séché ensuite sera recouvert de cristaux d'alun; prenez une autre portion de coton qui ait subi l'engallage, et plongez-la dans une pareille solution, la liqueur deviendra trouble et donnera des preuves évidentes de précipitation.

L'acide gallique a encore une autre utilité dans l'art de la teinture, et nous allons voir son action combinée avec les végétaux qui fournissent la matière colorante. Après avoir exposé les opérations préliminaires de la teinture, par rapport à ce qui concerne l'application de ces bases, nous examinerons l'application de ces bases et les causes qui décident leurs combinaisons avec les substances. L'alun, ainsi que nous l'avons observé, est composé d'alumine, d'acide sulfurique, de potasse et d'eau : ces principes peuvent être séparés par le jeu des attractions électives. Suivant Hellot, l'alun dissous s'insinue en petits cristaux dans les pores de la substance qu'on veut teindre ; à ces cristaux s'attache la matière colorante qui s'y réunit, au point de pouvoir résister à l'action dissolvante de l'eau : nous abandonnerons le reste du raisonnement de M. Hellot, comme appartenant à l'ancienne école de Chimie. Ces cristaux seraient bientôt dissous dans une quantité d'eau suffisante, s'ils étaient véritablement de l'alun cristallisé, et par suite de leur dissolution, la matière colorante venant à s'enlever, la teinture serait manquée ; ainsi la théorie de M. Hellot est très-mal fondée. La manière dont les cou-

leurs sont fixées, dépend d'une cause toute différente, qui les fait résister à l'action de l'eau ; leur permanence doit donc dépendre d'une base plus solide.

Le Chimiste anglais, Keir, paraît avoir soupçonné le premier que la terre de l'alun était précipitée, et combinée sous cette forme avec la matière ; il semble étonnant que cette idée ait échappé à Hellot qui s'était parfaitement convaincu que dans la teinture de l'écarlate, la cochenille se combinait fortement à l'oxide blanc de l'étain.

Macquer, dans la dernière édition de son Dictionnaire, s'est plus étendu sur ce sujet : d'après les expériences par lesquelles on obtient la laque et le carmin, en versant des solutions d'alun ou d'étain dans une décoction de matière extracto-résino-colorante, il conclut que les mêmes effets ont lieu dans la teinture, et que dès que les matières sont chargées de ces sels terreux ou métalliques, et plongés ensuite dans des liqueurs imprégnées de substances colorantes, la couleur abandonne les autres principes avec lesquels elle était unie, s'empare de la base terreuse du sel, et s'unissant avec elle d'une manière permanente, perd sa solubilité dans l'eau.

Cependant, Marquer ne paraît pas s'être douté que c'est au moyen de l'acide gallique que s'effectue ce précipité. Toutes les substances qui forment des laques, contiennent ce principe : ce qui est prouvé par la noirceur qu'elles produisent avec des solutions martiales. Quelques gouttes de l'infusion de galle produisent une précipitation soudaine de l'alumine. Cette précipitation est plus forte que celle que produisent les substances colorantes ordinaires; elle est en même tems blanche. Qu'on précipite une grande quantité d'alun par l'acide gallique, qu'on lave le précipité, qu'on le mette dans une cornue, qu'on l'adapte à un ballon, et qu'on la distille, le produit rendra évidente la combinaison supposée de l'acide gallique. Ainsi Macquer n'a pas été très éloigné de la vérité; il a seulement ignoré ce que c'était que l'acide gallique : et en effet, dans la teinture ordinaire, avec les bases métalliques ou ferreuses, pour la Laine ou la Soie, il ne paraît nécessaire que d'imprégner l'une avec de l'alun et du tartre, et l'autre avec de l'alun seul, avant leur immersion dans la liqueur colorante.

Mais quand on teint du coton, et qu'il

faut quelqu'une de ces bases, non-seulement on doit les précipiter dans l'acide gallique, mais encore accroître l'attraction naturelle de la matière pour ces bases, par un intermédiaire quelconque. Ainsi la permanence des teintures dépend de la préparation préliminaire du coton, et de l'emploi de l'alun pour obtenir une forte précipitation et parvenir à le réunir, au moyen d'autres substances, avec la matière. C'est pourquoi, dans la teinture ordinaire du coton, l'alun est préalablement neutralisé par l'addition d'un sel alcalin. L'acide est ainsi privé de la faculté de détériorer le coton, et l'alun est prêt à se précipiter facilement. C'est encore pour cela que, dans le procédé pour l'impression des toiles peintes, on force l'alumine de l'alun à changer son acide naturel contre l'acide acéteux. Non-seulement on a ainsi un sel plus dissoluble dans l'eau que l'alun ordinaire, mais l'acide acéteux étant plus faiblement combiné avec l'alumine, est aisément chassé (pendant la concentration par le séchage), et la terre demeure combinée avec les toiles.

Nous avons déjà parlé des divers acides que produisent les substances animales; Ber-

thollet a remarqué que les alcalis caustiques unis à une matière animale, la neutralisent, et que cette matière n'est plus susceptible de putréfaction. Le sel neutre, formé par cette combinaison, peut, suivant Henry, être décomposé par l'alun, et tandis que l'acide sulfurique s'empare de l'alcali, l'alumine se combine intimement avec l'acide aimal. Il paraît très-probable que cet acide est fourni au coton dans le procédé de la teinture du rouge d'Andrinople; que l'attraction entre le coton et l'acide étant très-forte, il s'opère une union capable d'aider la substance à attirer et à retenir la matière colorante d'une manière aussi permanente que le feraient la laine et la soie, qui sont des corps organiques.

L'engallage ne sert que pour obtenir une pareille attraction; le coton blanchi ou écru ne fait, ainsi qu'on l'a vu, aucun changement dans une solution d'alun, si on ne l'a pas préalablement trempé dans une solution de galle. Le savon imparfait provenant de l'union de l'alcali et de l'huile, étant mêlé avec l'alun, décomposera ce sel, et sera lui-même décomposé; et cette union d'huile et d'alumine formera une nouvelle espèce de

savon,

savon. Bertholet, qui a fait plusieurs expériences sur les savons terreux et métalliques, a trouvé ce savon argileux, totalement insoluble dans l'alcohol et dans l'eau. Il est probable aussi que le sang qui est employé avec la garance, donne au coton ce principe animal, et même un peu de gélatine. Tel paraît être le vrai motif de l'emploi du sang, que M. Borelle regarde à tort comme destiné à donner à la garance une teinte de rose.

On emploie donc différentes substances qui tendent à former avec l'alumine des composés insolubles; mais il est difficile de décider si étant déposées sur l'étoffe, elles forment autant de composés distincts, ou si elles ne font qu'un seul corps insoluble.

Macquer avait dit dans son Dictionnaire de Chimie que la beauté et la permanence du rouge de Turquie dépendaient de la grande quantité d'alcali employé dans l'alunage, lequel alcali en se réunissant avec l'alumine, après sa séparation de l'acide sulfurique, et en formant avec lui un composé salin, permettait à l'alumine de se précipiter sur le Coton, et de se combiner avec la matière colorante.

Henry diffère totalement de l'opinion de

Macquer, et voici ses raisons : D'abord la portion de soude employée dans l'alunage, n'est que de six livres, en supposant la totalité dissoute dans la première liqueur; mais comme il faut deux autres solutions avant que la soude soit complètement épuisée, il est probable que les 24 pintes de la première liqueur n'auront dissous que trois livres de soude; en effet, la soude d'Alicante étant sèche et dure, et l'alcali minéral étant moins soluble que la potasse, le premier effet de l'eau n'agira que lentement sur la soude, et il est à remarquer que pendant tout le procédé, la seconde liqueur est regardée comme la plus forte, et est employée à la saponification de l'huile. D'ailleurs, la soude de commerce contient à peine la moitié de carbonate de soude pur : on peut donc conclure que la totalité de ce sel contenue dans 24 pintes de la première liqueur, quantité qu'on a ajoutée à 30 livres d'alun n'excède pas une livre et demie; or, comme cent parties d'alun, selon M. Henry, en contiennent 38 d'acide sulfurique, cet acide exigera pour sa saturation 37 parties de carbonate de soude. Ainsi 30 parties d'alun contenant 11.4 de cet acide, il faut pour le saturer 11.1 du

même alcali, tandis que la quantité employée ne monte qu'à un cinquième, ou un peu plus d'un huitième de celle qui est nécessaire pour neutraliser l'acide; et comme il faut une quantité de précipité supérieure à celle dont on a besoin pour la saturation de l'acide, avant que la nouvelle solution du précipité puisse avoir lieu, on ne doit pas s'attendre à l'obtenir (1).

En second lieu, la quantité d'alcali employée n'est pas supérieure à celle dont on se sert gour l'alunage dans d'autres procédés pour la teinture avec la garance, c'est-à-dire qu'elle ne s'élève pas au-dessus d'un sixième ou d'un huitième d'alun.

Troisièmement, l'alcali étant saturé d'acide carbonique, est dans l'état le plus défavorable pour dissoudre l'alumine; et enfin la nouvelle solution de l'alumine n'a lieu qu'autant qu'une partie de l'acide sulfurique surabondant reste sans être neutralisé, sauf le cas où l'on ajouterait l'alcali après la précipitation

(1) Nous avons donné les proportions citées par M. Henry, quoiqu'elles ne s'accordent pas tout-à-fait avec les analyses de Vauquelin; mais il a fallu les conserver pour l'intelligence de son travail.

de l'alumine. On ne peut pas supposer que l'alcali dont le Coton a été imprégné dans les opérations préliminaires, devienne, par son addition à l'alcali contenu dans la solution mêlée avec l'alun, capable de produire une supersaturation, quand même elle serait libre de toute combinaison.

Il paraîtrait donc que la permanence du rouge de Turquie, dépend des causes déjà assignées, et qu'il doit son brillant à l'action de l'alcali minéral sur la garance. Cette conséquence semble d'abord en contradition avec la théorie de M. Delaval, suivant qui les alcalis réduisent les couleurs rouges au cramoisi, et le cramoisi au pourpre, tandis que dans ce cas le rouge est au contraire avivé par l'ébullition dans une forte solution de soude; mais le fait s'accorde parfaitement avec sa théorie; car la couleur de la garance a toujours une tendance vers l'orange foncé, et cette dernière couleur, par la vertu de l'alcali, est ramenée à une teinte rouge.

Nous ajouterons ici la remarque faite par Berthollet et sans doute ignorée de M. Henry, mais qui vient cependant à l'appui de sa théorie : Berthollet dit que l'acide nitrique décèle les teintures faites à la manière

d'Andrinople, en leur donnant une teinte jaune due à sa combinaison avec l'huile animale. C'est cette combinaison de l'huile animale avec le coton qui fait le caractère distinctif de cette espèce de teinture, et qui lui assure cette permanence qu'aucune autre huile ne peut lui donner.

Avant de terminer ce mémoire, nous citerons quelques faits publiés par M. Henry sur la teinture en noir. La *base* pour cette couleur est l'oxide de fer qui, s'unissant avec l'acide gallique, forme un piment qui adhère aux substances qu'on veut teindre, et les colore. Nous n'entrerons pas dans ses raisonnemens sur la composition de l'encre dont le principe est aujourd'hui familier à ceux qui cultivent la Chimie. Nous nous bornerons à dire qu'il conseille des solutions de fer dans l'acide acéteux pour teindre le Coton en noir, et même des solutions de ce métal faites en le macérant avec l'écorce de l'aune et dans l'eau. Ici l'acide gallique paraît s'unir avec l'acide acéteux pour former le dissolvant.

Chaptal a fait un excellent mémoire sur l'amploi des oxides de fer dans la teinture: quoiqu'il ait déjà été publié, il intéresse trop les arts pour que nous ne le fassions point

connaître à nos lecteurs ; il prouve jusqu'à quel point les connaissances chimiques sont importantes en cette partie. Quand on se rappelle que Macquer a indiqué un procédé dans lequel il entre plus de trente ingrédiens dont plusieurs offrent les mêmes substances sous diverses dénominations, on ne peut refuser son hommage aux Savans qui sont parvenus à simplifier l'art, en le réduisant à ses véritables principes.

Nouvel Alambic, *au moyen duquel on peut distiller* quatre cent quatre-vingts *fois en vingt-quatre heures.*

Depuis la publication du mémoire inséré dans le tome III des Annales des Arts, nous avons reçu une foule de demandes d'explications plus étendues au sujet de l'Alambic que nous allons décrire; nous en avons même fait construire : mais pour répondre à l'impatience du public, nous avons cru ne pas devoir retarder la publication des détails relatifs à cette étonnante machine. Les doutes qui se sont élevés de toute part sur la possibilité de son existence, nous forcent de citer une autorité contre laquelle toute incertitude doit échouer. Le rapport présenté à un Comité de la chambre des Communes par le docteur Jeffrey, qui a été nommé par les lords de la trésorerie pour examiner les travaux des distillateurs écossais, contient des détails qui ne laissent plus le moindre doute à ce sujet. Cet examen formel eut lieu dans les annés 1793 et 1799.

L'Alambic que nous avons décrit était une

grande amélioration, mais que penser de celui-ci ? Le premier pas vers le perfectionnement de cet instrument a été d'accroître son diamètre et de diminuer sa profondeur pour exposer une plus grande surface à l'action du feu et produire une plus prompte évaporation. Il fallait cependant empêcher que le mélange destiné à la distillation ne s'élevât dans le serpentin, et obtenir que la condensation et ledépart de la vapeur alcoholisée se fissent très-promptement. Le docteur Jeffrey décrit uu alambic qui paraît être le plus parfait; il est dû à M. Millar, distillateur écossais, du plus grand mérite. Le docteur Jeffrey lui avait dit que Beaumé avait imaginé un Alambic avec plusieurs ouvertures dans le chapiteau, et que plus il fesait d'ouvertures, plus il obtenait de célérité dans la distillation : le génie inventif de M. Millar, aidé de ce trait de lumière, conçut l'Alambic suivant :

Explication des planches 5 *et* 6.

Planche 5, *fig.* 1. Vue en plan des ouvertures dans le dessus de l'alambic, avant qu'on y ajoute les tuyaux de conduite dans le chapiteau.

Planche 6, *fig.* 4. Vue perspective exté-

rieure de l'Alambic avec le mécanisme pour sa manutention.

Planche 5, *fig.* 2. Coupe perpendiculaire montrant le chapiteau ou cylindre du milieu, le dessus de l'Alambic s'élevant en plan incliné vers le fond de ce chapiteau ou cylindre. Les tubes qui y sont insérés sont des cônes tronqués placés obliquement et ajustés de manière à ce que leur insertion supérieure ait lieu vers le haut du chapiteau de l'Alambic, et que les bases des cônes tronqués soient parfaitement soudées au-dessus des ouvertures *a*, *a*, *a*, etc. *fig.* 1. Immédiatement au-dessus de l'endroit où entrent ces tuyaux, on place un volant destiné à briser l'écume qu'élève la violence de l'ébullition, et qui, sans cette précaution, pourrait passer dans le serpentin; en même-tems, une manivelle insérée à moitié de la hauteur de ce même cylindre, donne un mouvement de rotation par une roue d'engrenage, à l'agitateur de la liqueur qu'on distille, lequel sert en même tems à gratter le fond de l'Alambic, pour empêcher que le sédiment ne s'y attache et ne donne un goût d'empyreûme. La profondeur du corps de l'Alambic n'est que de deux pouces et demi au centre, et vers les côtés, la semelle et l'épaule

se rencontrent à un angle très-aigu. Aussitôt qu'on l'eut fait travailler, on fut convaincu que le principe sur lequel on l'avait construit, était juste; en effet, quoique le corps tout rempli ne contînt que de 204 à 208 pintes, l'instrument pouvait travailler avec 88 pintes, pourvu que les ouvriers fissent un peu d'attention. L'intervalle moyen entre chaque charge s'est trouvé être de *trois minutes* seulement. M. Jeffrey, lui-même, l'a vu charger et décharger 21 fois dans l'espace d'une heure. La dernière amélioration de M. Millar a été faite sur un Alambic contenant 16 pintes dans le corps ou fond. Depuis le commencement d'une charge jusqu'à ce qu'il donnât le signal pour décharger, le tems n'a jamais excédé deux minutes et un quart, le tems de décharger est de 30 secondes, ce qui ne fait monter le total des tems de chaque opération complète qu'à deux minutes trois quarts, et qui, en conséquence, permet d'en faire 22 par heure. La quantité de la charge était de 64 pintes, ou environ deux cinquièmes de la capacité totale de l'Alambic. Quand on le chargeait avec des eaux-de-vie faibles pour la rectification, l'on y mettait jusqu'à 96 pintes, et le tems de la distillation

alors est beaucoup plus long, exigeant 9 à 10 minutes. L'Alambic de M. Millar est régardé comme le plus productif de l'Ecosse, et l'on peut dire de tout l'univers. Mais revenons à l'explication des planches.

Fig. 1. Plan des ouvertures, déjà cité. *b b b b*, etc. épaule ou espace entre les tuyaux *a a a a*, etc.

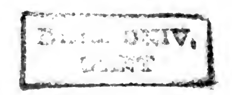
Fig. 2. Coupe verticale de l'appareil. *a* Fond bombé de l'Alambic joint à l'épaule ou dessus *b* par la soudure, ou rivé, mais toujours à l'épreuve de l'air. *c* Rebord du fond, servant à soutenir l'Alambic et s'appuyant contre les briques afin d'empêcher que la flamme ne touche vers *d*, où se trouve le tuyau de décharge. Ce tuyau ne peut pas être vu dans cette coupe, non plus que le tuyau et robinet pour le chargement. *e e* Corps de l'Alambic. *f* Coupe du tuyau central ou chapiteau. *g* Coupe d'un des tuyaux latéraux. *h* Vue extérieure d'un autre de ces tuyaux. *i i i i* Ouvertures inférieures de quatre autres de ces tuyaux. *k k* Ouvertures supérieures des mêmes; les deux autres sont cachés par la *vannette*. *l l* Agitateur de la liqueur auquel on peut faire gratter le fond de l'appareil; mais il vaut mieux se servir de chaînes, comme dans

le premier Alambic que nous avons décrit tome III. *m* Axe perpendiculaire servant à mouvoir cet agitateur. *n* Roue horizontale dentelée, combinée avec cet axe; on voit dans le dessin les pièces de support. *o* Roue verticale servant à donner un mouvement de rotation à la roue *n*. *p* Manivelle servant à tourner la roue *o*. *w* Support de cette manivelle et de l'axe. *r* Vannette servant à briser l'écume formée par l'ébullition, reposant sur la traverse *s*. *t* Axe perpendiculaire qui donne le mouvement à la vannette. *x* Boîte à cuir remplie d'étoupes et de graisse, tenue ferme par un collier et des vis de pression pour empêcher que la vapeur ne s'échappe. *v* Tuyau qui communique avec le serpentin. L'axe de la roue *o* a également une boîte à cuir destinée au même usage que la boîte à cuir *x*.

Planche 6, *fig.* 4. Vue perspective de l'Alambic. On y voit le régulateur et les deux roues dentelées qui donnent le mouvement à la vannette *r* de la *fig.* 2. En bas on observe la forme du tuyau de décharge; le couvercle du cylindre où se trouve cette vannette, est fixé par une chaîne, ou mieux encore, comme nous venons de le faire exécuter, par trois

vis placées alentour et qui servent à combiner fortement ce couvercle avec le reste de l'appareil.

Fig. 3. Plan avec les changemens proposés pour laisser une libre issue à la vapeur, en ôtant les intervalles et les rebords qui se trouvent entre les tuyaux de la *fig.* 1. *a* Bord extérieur pareil à celui qui est désigné dans la *fig.* 2. *b* Ouverture centrale ou cylindre. *c c* Ouvertures latérales. *d d* Espaces entre ces ouvertures, lesquelles sont très-larges à leurs bases et se contractent et se réduisent à rien très-promptement vers leur insertion à la tête du chapiteau. Il ne sera peut-être pas hors de propos de décrire ici une opération de distillation faite à Cannon-Mills près d'Edimbourg, en 1798, et avant qu'on eût porté les Alambics au degré de perfection où ils viennent de parvenir. Ce travail fera connaître l'importance qu'il y a à n'employer à cette opération que des personnes actives et vigilantes. On se sert ordinairement de deux Alambics pour la distillation des grains; ils contiennent de deux cent vingt à deux cent vingt-quatre pintes dans le corps, et cent seize environ dans le chapiteau. On charge le corps de l'Alambic presque entièrement, c'est-à-dire, de



deux cents pintes environ. On fait alors un feu très-vif dans le fourneau, au-dessous du fond des Alambics. Pendant la chauffe, un ouvrier tourne l'agitateur chargé de chaînes qui balaient le fond de l'intérieur de l'instrument : ce mécanisme a été décrit dans le T. III des Annales. Dans cet Alambic, on était sujet à voir le mélange s'élever dans le chapiteau par la violence de l'ébullition. Nous passerons sur les précautions qu'on prit à cet égard, comme n'étant point applicables au nouvel Alambic, où la vannette *r, fig.* 2, prévient cet inconvénient. On continue cette opération jusqu'à ce que tout l'alcohol de la charge soit enlevé, ce que l'on reconnaît par l'avertissement de l'homme placé près le serpentin, et qui examine de tems en tems, avec l'aréomètre, la gravité spécifique de l'alcool ; dès qu'il n'y en a plus ou qu'il y en a trop peu pour que l'on continue, il crie *lâchez !* e aussitôt chacun dans l'atelier se rend à son poste ; l'homme qui surveille le robinet de décharge place sous ce robinet un *chenal* pour conduire le résidu de la distillation dans le réservoir où on l'entasse pour engraisser les bestiaux. Un autre se met vers le robinet de charge, y adapte un tuyau de cuir avec une

vis en laiton qui communique d'un bout avec ce même robinet, tandis que l'autre est inséré au fond d'une tonne où il sert à fournir la charge. Le second signal est aussitôt donné; l'homme qui tournait l'agitateur cesse son travail, l'ouvrier placé en bas ouvre le robinet de décharge, le tiseur baisse la plaque et ouvre le registre pour empêcher le fond de la chaudière de brûler. La décharge achevée, il donne le mot d'ordre à l'ouvrier placé en haut, qui ouvre la communication avec la tonne qui sert à charger l'Alambic. Sur-le-champ, le tiseur ouvre la plaque, remue le charbon, charge de nouveau; chacun reprend son premier poste, et le procédé se continue ainsi nuit et jour.

En rectifiant les eaux-de-vie, on suit le même procédé avec un peu plus de précaution et de lenteur. L'alcohol qui passe le premier est mis de côté, suivant l'usage. On fait surveiller le serpentin par un homme qui, au moyen d'un robinet et d'un tuyau mobile, fait entrer les eaux-de-vie de divers degrés de force dans des tonnes différentes.

Nous proposerons une amélioration dont nous avons eu l'occasion de voir le succès dans l'emploi et la construction du serpentin.

Cette partie de l'instrument est ordinairement d'étain très-épais, ce qui empêche le prompt refroidissement de l'alcohol, si nécessaire à la condensation. Nous conseillons donc d'y substituer un serpentin fait de plusieurs plaques de fer-blanc très-proches l'une de l'autre, lesquelles, en exposant une très-grande surface, offrent plus de moyens de réfrigération, étant en contact avec l'eau. Il en résultera même une grande économie, ces serpentins ne coûtant pas, à beaucoup près, aussi cher que ceux qui sont fondus en étain : le distillateur a en outre l'avantage inappréciable du prompt refroidissement de la liqueur distillée.

On a voulu adapter une pompe-à-feu à la chaudière ou à un Alambic construit d'après le principe de ceux de M. Millar. La seule qu'on ait pu y combiner fut celle de Cartwright, et on doit remarquer que cette lampe, ainsi ajustée, donne la force nécessaire pour tourner les vannettes et les agitateurs des Alambics, pour mouvoir les moulins à broyer le malt ou la drèche, pour remuer le moût, faire travailler les pompes, etc. etc. Nous savons que le projet de réaliser ces combinaisons a existé, mais nous ignorons encore s'il a été exécuté.

Sur

Sur la manière d'employer le Blanc de Zinc *en remplacement du* Blanc de Plomb, *dans la* Peinture.

Dans le tome II de nos Annales, nous avons décrit le procédé du C. Guyton-Morveau pour la préparation du Blanc de Zinc; cet objet était du domaine de la Métallurgie. L'emploi de ce piment méritait d'être connu et le savant inventeur vient de nous adresser un mémoire sur cet objet, que nous nous empressons de publier, ainsi que sa lettre.

Paris, 28 pluviose an XI.

L.-B. Guyton-Morveau, *de l'Institut national, au* C. O'Reilly.

Citoyen,

« J'ai reçu plusieurs lettres des départemens, à l'occasion de l'article sur le Blanc de Zinc, que vous avez inséré dans le 6e. numéro des Annales des Arts et Manufactures, et surtout de la note (p. 241), dans laquelle j'offrais de vous communiquer une instruction sur la manière de l'employer. Je me suis fait un plaisir

de répondre aux questions qui m'étaient adressées ; mais cela m'a fait penser qu'il serait agréable à plusieurs de vos Lecteurs de trouver cette instruction toute entière dans un de vos prochains cahiers. Je vous l'envoie telle qu'elle fut rédigée pour être présentée au Ministre de la Marine, en 1786, par un artiste distingué, le C. Vincent-Montpetit. Elle porte le cachet de sa date, puisqu'il y est encore question de phlogistique; mais les faits n'ont pas changé avec la manière de les expliquer, et vous savez que cet être imaginaire est remplacé dans la théorie des Chimistes modernes, par des substances très-réelles qu'ils nomment réductifs ou désoxidans. Au reste, on y trouvera tout ce qui est nécessaire pour diriger dans l'emploi de cette couleur. »

Salut et estime,

L.-B. GUYTON.

Mémoire sur la manière d'employer le Blanc de Zinc.

Il est démontré que le Blanc de Zinc employé à l'huile dans l'intérieur des apparte-

mens ne peut produire aucune émanation nuisible à la santé, qualité essentielle qui doit lui faire donner la préférence sur les blancs de plomb qui sont non-seulement sujets à noircir par le moindre phlogistique, mais encore qui causent, par leur vapeur, la colique des peintres, et autres maladies dont les suites sont souvent funestes.

Le blanc de zinc est reconnu d'ailleurs inaltérable, ce qui est confirmé d'après les expériences faites à l'Académie de Dijon, depuis répétées à Paris, et mises sous les yeux de l'Académie royale d'Architecture, dont l'approbation authentique doit rassurer le public contre toutes les assertions contraires : une des principales a été la difficulté de l'employer.

La plupart des ouvriers qui ne travaillent que par routine, sur des choses connues, sont désorientés dès qu'il se présente une chose nouvelle ; ils la tâtent par leurs procédés ordinaires, et si elle ne réussit pas, prévenus et découragés, ils la rejettent et la décrient, quoique persuadés du bien qui peut en résulter pour l'humanité en général et pour eux-mêmes en particulier ; les entrepreneurs qui ne veulent pas se donner la peine d'examiner, s'en rapportent à leurs ouvriers, et persuadent au

public que ce blanc est impraticable; il est donc nécessaire de le prévenir à cet égard, en publiant le procédé d'employer le blanc de zinc avec succès et économie.

Il faut d'abord se procurer de l'huile la plus blanche possible, ce qui est essentiel si l'on veut une impression éclatante, car comme ce blanc a moins de corps que ceux de plomb, l'huile colorée lui donne une teinte qui en ternit l'éclat; cependant si on la destinait à une impression dans laquelle il entrerait du jaune, on pourrait être moins scrupuleux sur l'huile.

L'huile la plus convenable, et qui ordinairement est assez blanche, est celle de pavot, dite œillette, qui nous vient de Flandres et d'Alsace où elle est à l'usage du peuple; à son défaut, on peut se servir d'autre huile siccative, pourvu qu'elle soit blanche, mais elle aura un peu plus d'odeur.

Le blanc de zinc doit être écrasé à sec sur la pierre à broyer avec la molette en la tournant sur son centre, jusqu'à ce qu'il paraisse à-peu-près d'un grain égal; ensuite il le faut ramasser en tas avec le couteau de palette, y faire dans le milieu un petit creux dans lequel on verse de l'huile en petite quantité, crainte d'excès; on pétrit le tout avec un couteau pour

le réduire en une masse de consistance de mortier fort épais, plutôt sec que gras, parce que cette matière devient d'autant plus liquide qu'elle est bien broyée; on place cette espèce de mortier sur une palette séparée, on en prend un très-petit tas, on le met sous la mollette que l'on agite en tournant et triturant, et à mesure que la couleur s'échappe, on la ramasse avec le couteau, et on la porte sur les places vides de la pierre à broyer, on y conduit la mollette en la soulevant un peu pour que la matière à écraser se trouve sous le centre; on continue d'agir en tournant, et quand par cette manœuvre on est parvenu à étendre la couleur sur toute la surface de la pierre, alors trois ou quatre tours passés également par-tout, en allant et venant d'un bout à l'autre, achèvent la broyée, que l'on ramasse ensuite avec le couteau.

Cette manœuvre qui d'abord peut paraître minutieuse et gênante, devient bientôt facile et expéditive, parce que le blanc de zinc n'a qu'un grain très-fin avec peu de cohérence, qui par conséquent n'exige que très-peu de broiement.

Il faut avoir attention que la couleur ait assez de consistance pour se soutenir sur une

superficie plate sans couleur, à-peu-près comme sur la palette d'un peintre de tableaux; par conséquent, si en achevant une broyée on s'apercevait qu'elle fût trop liquide, on y ajouterait de la matière en poudre jusqu'au degré nécessaire pour lui donner du corps, on achèverait la broyée, comme les autres; elles doivent être ramassées proprement et mises dans un vase net, sous de l'eau clarifiée.

En cet état, ce blanc peut être mêlé avec toutes les matières colorantes d'usage, il fera toutes les teintes qui peuvent se faire avec les blancs de plomb connus, ordinaires; mais bien plus fraîches que celles faites avec les blancs de céruse.

La teinte naturelle du blanc de zinc est un blanc de lait, moins éclatante que celle du plomb de première qualité, qui tire sur le bleu; mais bien plus nette que celle du blanc commun et de céruse : le blanc de zinc peut tenir conséquemment le milieu entre le kremnitz et ceux de blanc de plomb commun et de céruse qui sont les plus généralement employés dans l'impression intérieure des appartemens. Celui de zinc remplacera donc toujours ces derniers avec avantage dans tous les cas; et dans celui où l'on ne désirerait pas un blanc

éclatant en lui donnant une teinte tendre au-dessous du blanc pur, il pourra tenir lieu du plus beau blanc de plomb, sans en avoir les inconvéniens.

Le blanc de zinc ne sèche pas aussi promptement que les matières extraites du plomb, mais plus vîte que les ochres; sa différence avec les blancs de plomb ordinaires est à-peu-près de 2 à 5, et même s'il est broyé avec de l'huile d'œillette un peu vieille sans être grasse, il séchera aussi promptement que le blanc de plomb. Dans le cas où il se trouverait mêlé avec des matières qui sèchent difficilement, et qu'on voulût y ajouter du dessicatif, il faudrait se contenter d'un peu de couperose blanche (1), se donnant bien garde de se servir d'huile cuite avec des chaux de plomb, dont usent ordinairement les Peintres; car non-seulement elles jauniraient ce blanc, mais encore lui communiqueraient les qualités délétères qu'on cherche ici à éviter pour l'impression des appartemens; et si l'on se trouve obligé de se servir de cette huile pour des noirs ou autres manières qui ne sèchent point, il faut avoir l'attention

---

(1) Ce que les Chimistes appellent sulfate de Zinc.

de n'en employer qu'avec discrétion, ainsi que le font les Peintres dans le genre précieux.

Pour employer en grand le blanc de zinc, il faut se servir de brosses très-douces, qui ne soient pas trop serrées, afin qu'il s'étende également, et si la première couche est bien faite, la seconde achève parfaitement.

Les expériences multipliées ont prouvé que cinq onces et quelques gros de blanc de zinc suffisaient pour une toise de superficie; il faut neuf à dix onces de blanc de plomb de la seconde qualité, d'ailleurs ce plus de dépense serait bien compensé par l'avantage de l'inaltérabilité du blanc de zinc, et la confiance qu'il ne peut jamais altérer la santé de ceux qui habitent les appartemens qui en sont peints, ni celle des ouvriers qui l'emploient.

Sur l'Art de fabriquer *les* Aiguilles.

Il y a beaucoup d'Arts dont la description a été presque entièrement oubliée, et qui n'en sont pas moins intéressans pour la Société. L'art de l'Aiguillier est peu connu; le cit. Baillet, ingénieur des Mines, et membre de la Société Philomatique, nous a communiqué un excellent mémoire sur cet objet; nous nous empressons de le publier.

Observations pour servir à la description de l'art de l'Aiguillier.

1. L'Art de l'Aiguillier est de ceux que l'Académie des Sciences n'a point décrits; il comprend la fabrication d'un grand nombre d'instrumens auxquels on a donné le nom d'Aiguilles, à cause de leur ressemblance plus ou moins éloignée avec les aiguilles à coudre.

Mon objet n'est point d'embrasser ici l'ensemble de ces instrumens variés : je me restreindrai aux seules aiguilles à coudre, et je regarderai ma tâche comme heureusement

remplie, si mes observations peuvent servir de matériaux pour la description de l'Art de l'Aiguillier (1).

1°. *Fabriques d'Aiguilles.*

2. On fabriquait autrefois des aiguilles à Paris, et il existait même une communauté d'Aiguilliers ayant ses statuts.

Les Aiguilliers de Paris avaient beaucoup de renommée, et quoiqu'on n'y en fabrique plus, on a continué d'appeler aiguilles de Paris, une espèce d'aiguilles choisies et de bonne qualité, qui se fait à Aix-la-Chapelle.

On a essayé à divers époques d'établir des manufactures d'aiguilles à l'Aigle (département de l'Eure), mais il paraît que ces essais n'ont eu aucun succès. Le haut prix de la main-d'œuvre est un grand obstacle en France à cette sorte de fabrication (1).

---

(1) Les descriptions abrégées de cet art, dans les deux Encyclopédies françaises, et dans l'Encyclopédie Britannique, ne sont rien moins que complètes, et elles ne contiennent aucune des améliorations qui ont été successivement introduites dans la fabrication des aiguilles.

(2) Le prix de la main-d'œuvre est infiniment plus cher en Angleterre, surtout à Londres, où sont

Dans les pays réunis à la France, celui de Liége offre une ou deux fabriques d'Aiguilles.

3. La Prusse en possède un plus grand nombre, et notamment dans le Comté de la Mark; mais elles sont moins importantes que celles d'Allemagne et d'Angleterre.

4. Celles-ci fournissent presque exclusivement tout ce que l'Europe consomme d'Aiguilles. Les Aiguilles anglaises ont toujours eu la préférence sur celles d'Allemagne : elles sont en général d'un acier plus dur et moins flexible, ce qui permet de leur donner plus de longueur relativement à la grosseur, et leur poli est plus parfait.

Les principales fabriques d'Allemagne sont celles de Newstadt, près de Vienne, et celles d'Aix-la-Chapelle; ces dernières sont situées dans la partie des pays conquis dont la réunion à la France est opérée sous le nom de département de la Roër.

établies dans un des faubourgs, appelé *White Chappell*, les fabriques si vantées des Anglais, et dont la dénomination dérive du lieu de la fabrication (*White Chappel Needles*); Aiguilles de White Chappel. (*Note du C. O'Reilly.*)

5. Les fabriques d'aiguilles d'Aix-la-Chapelle occupent dix à douze mille ouvriers, à la distance de plusieurs myriamètres de rayon. On ne compte cependant que huit ou neuf fabricans principaux, lesquels demeurent à Aix-la-Chapelle, à Broscheit, faubourg d'Aix, et à Vaëts, petit bourg à cinq kilomètres d'Aix, cédé à la France par les Hollandais.

Une foule de petits fabricans et d'ouvriers isolés travaillent chez eux, et façonnent les aiguilles jusqu'à la trempe exclusivement; ils vendent les aiguilles ainsi préparées aux fabricans principaux qui, le plus souvent même, leur fournissent le fil d'acier.

Ce n'est que dans les grandes fabriques que l'aiguille s'achève et qu'elle y reçoit la trempe et le poli.

6. On fait à Aix-la-Chapelle des aiguilles de toutes qualités, même des aiguilles dites anglaises. On ne fabrique ces dernières que depuis huit ans environ, époque où quelques fabricans d'Aix firent venir des ouvriers d'Angleterre. Les aiguilles anglaises faites à Aix-la-Chapelle, dans quelques fabriques, et particulièrement dans celles des frères Godard Pastor, le cèdent peu pour la qua-

lité et la beauté à celles faites en Angleterre, (1) et l'on m'a assuré que plusieurs marchands de Londres venaient, il y a quatreans, s'approvisionner à Aix-la-Chapelle.

Des matières nécessaires pour la fabrication des aiguilles.

7. On verra par les détails suivans, que outre le fil d'acier nécessaire pour fabriquer les Aiguilles, il faut, pour les polir, de la toile, de l'huile, et des pierres à polir. Il faut aussi, pour empaqueter les aiguilles et les défendre de la rouille, des papiers d'une composition particulière.

8. Les fabriques d'Aix tirent presque toutes ces matières hors de leur territoire.

Le fil d'acier vient de Nuremberg, d'Attena et du Duché de Berg : ce dernier ne sert que pour les aiguilles communes. On en consomme 12 à 15 mille myriagrammes.

La toile se tire de la ci-devant Belgique;

---

(1) C'est à la bonne qualité des aciers employés par les Angais, qu'ils doivent la supériorité de leurs aiguilles.

(*Note du C. O'Reilly.*)

on en consomme vingt à vingt-quatre mille mètres.

Le papier bleu ou violet se tire des papeteries de Galopp et Mastreike, de Haggen en Prusse, et même d'Angleterre. On en consomme 8 ou 900 rames.

Le papier ciré et la toile cirée se fabriquent à Aix-la-chapelle. On en consomme quatre à cinq cents pièces.

L'huile de colsat ou de navette se tire de Juliers, de Hollande ou de la Belgique. On en consomme 5 à 6 myriagrammes.

Les pierres à polir se tirent en grande partie des environs d'Aix, et en petite partie de l'étranger, par la voie de la Hollande.

Les meules à aiguiser, et celles à bleuir, se tirent à peu de distance d'Aix-la-Chapelle.

Des opérations multipliées qu'exige la fabrication des Aiguilles.

9. Quand on considère 1°. la simplicité d'une aiguille (elle ne consiste qu'en une tige d'acier, appointée par le bout, et percée à l'autre bout); 2°. sa petitesse (il y a des aiguilles, celles du n°. *q*, dont 32 milliers ne pèsent que 5 hectogrammes, et dont chacune pèse ainsi moins que deux centi-

grammes); 3°. son prix modique enfin, on est naturellement porté à croire que la fabrication des aiguilles n'exige ni un long travail, ni une main-d'œuvre compliquée et difficile, et on ne peut se défendre d'un mouvement de surprise, quand on apprend que chacun de ces instrumens si simples, si petits et si communs, passe successivement par les mains de quatre-vingts ouvriers différens.

Mais l'admiration succède bientôt à la surprise, quand on parcourt les ateliers du fabriquant d'aiguilles. On ne tarde pas à reconnaître que cette variété d'opérations nombreuses auxquelles chaque aiguille est soumise, est le cachet même de la perfection à laquelle cette fabrication est parvenue. Dans les arts mécaniques, diviser le travail, c'est l'abréger; multiplier les opérations, c'est les simplifier; attacher exclusivement un ouvrier particulier à chacune d'elles, c'est obtenir à-la-fois vîtesse et économie.

10. Les 80 et quelques opérations que chaque aiguille doit subir, peuvent se diviser en cinq séries différentes.

La première comprend toutes les opérations relatives au façonnage de l'aiguille,

c'est-à-dire à la conversion du fil d'acier en aiguille brute.

La deuxième série a pour objet la trempe et le reçuit des aiguilles brutes.

La troisième série comprend le travail du polissage des aiguilles.

La quatrième série comprend le triage des aiguilles polies.

La cinquième enfin comprend et l'affinage et la mise en paquets des aiguilles, pour les livrer au commerce.

Ces différentes séries d'opérations s'exécutent dans plusieurs ateliers particuliers.

Première série d'opérations. Façonnage de l'Aiguille brute.

21. Cette première série renferme 18 ou 20 opérations distinctes, dont nous allons esquisser rapidement le tableau.

12. *Première opération.* Choix des fils. On commence par examiner la qualité des fils d'acier. Pour cet effet, on en coupe quelques bouts à chaque botte. On les met chauffer dans un four ou poële dont la grandeur intérieure est de 4 à 5 décimètres, et on les trempe dans l'eau froide lorsqu'ils sont rouges : on les casse ensuite entre les doigts, pour

pour juger de leur qualité : on met à part les bottes auxquelles appartiennent les plus cassans ; elles servent pour les Aiguilles dites *anglaises*.

13. 2e. *Opération.* Calibrage des fils à l'aide de la jauge (*fig.* 20) dont les fentes représentent toutes les grosseurs des fils dont on a besoin ; on examine si le fil d'une même botte, pris en différens points, est d'une grosseur bien uniforme. Cette opération se fait sans délier les bottes : on renvoie à la filière celles dont le fil n'est pas rond ou n'est pas égal.

14. 3e. *Opération.* Les fils qu'on renvoie à la filière ont d'abord besoin d'être décrassés, c'est-à-dire, dépouillés d'un enduit noir et gras dont on les couvre dans les trefileries de Prusse et d'Allemagne, pour les garantir de la rouille. Un ouvrier décrasse ces fils à la main, en les frottant avec du *mache-fer* qu'il tient dans un morceau de linge.

15. 4e. *Opération.* On passe alors ces fils à la filière ; un ouvrier les tire avec une tenaille à la main : il les graisse avec un peu de lard pour faciliter le tirage.

16. 5e. *Opération.* Comme cette opération ne peut se faire sans que la tenaille laisse des

marques de sa pression sur les fils, on est obligé, pour les effacer, de faire passer ces fils dans une deuxième filière, et on les étire, cette seconde fois, en tournant le dévidoir sur lequel on les fait enrouler. Cette deuxième filière diffère peu de la première, afin que le fil puisse y passer sans éprouver une grande résistance.

17. 6e. *Operation. Dévidage des bottes de fil d'acier.* Ici commence, à proprement parler le façonnage de l'Aiguille brute.

On place une botte de fil d'acier sur un dévidoir (*fig.* 4) un peu conique, afin qu'elle puisse s'y arrêter à une hauteur quelconque proportionnée à son diamètre; on développe le fil sur un rouet (*fig.* 5), composé de quatre bras en croix, longs chacun de seize décimètres, et qu'on fait tourner à la main, à l'aide d'une cheville placée au milieu de la longueur d'un des bras, et servant de manivelle.

18. 7e. *Opération.* On ôte ensuite la nouvelle botte des fils qui enveloppe le rouet; on la coupe en deux endroits diamétralement opposés, soit à l'aide de la cisaille à main (*fig.* 11), soit à l'aide de la cisaille à l'eau

(*fig.* 6) Il en résulte deux faisceaux composés de 90 ou 100 fils longs de 26 à 27 décimètres.

19. 8e. *Opération.* Ces faisceaux de fils sont alors coupés en morceaux d'une longueur égale à celle de deux Aiguilles, et même un peu plus grande. L'ouvrier qui est chargé de cette opération, a plusieurs mesures en bois (*fig.* 8) qui déterminent cette longueur pour chaque espèce d'Aiguille, ou, ce qui revient au même, pour chaque grosseur du fil d'acier. Cette mesure n'est autre chose que la moitié d'un cylindre creux, coupé en deux dans sa longueur, et fermé par un bout. L'ouvrier tenant de la main droite cette mesure demi-cylindrique, et de la gauche le faisceau de fils dont il a égalisé les bouts en le frappant avec le battoir (*fig.* 9), place le bout du faisceau dans cette mesure, de manière que tous les fils s'appuient sur le fond de la mesure, et que sa main droite les tienne fermes dans cette position. Il présente aussitôt le faisceau entre les tranchans de la cisaille, et le coupe près du bout de la mesure. Il dépose les fils coupés dans une boîte placée à côté de lui, et continue à couper de même le reste du faisceau

en l'introduisant successivement dans la mesure demi-cylindrique.

20. La cisaille à l'eau (*fig.* 6), qui sert à cette opération, donne 21 coups par minute : il faut deux coups successifs pour couper le faisceau de 100 fils ; le coup suivant est perdu ; de sorte qu'en dix heures la machine a coupé plus de 400 mille bouts de fil d'acier qui doivent servir à faire plus de 800 mille Aiguilles.

21. 9e. *Opération.* Les fils coupés de la longueur de deux Aiguilles sont en partie pliés et courbés, il faut les redresser. C'est ce qu'on fait très-promptement, et d'une manière aussi simple qu'ingénieuse, à l'aide d'un banc à dresser (*fig.* 16) de deux anneaux (*fig.* 17) et de la règle à jour (*fig.* 13 et 15). Cette opération consiste 1°. à placer dans les deux anneaux (*fig.* 17) 5 à 6 mille fils bien serrés et bien pressés ; 2°. à poser le rouleau ou faisceau qui en résulte sur un banc uni (*fig.* 16), couvert d'une plaque de fonte ; 3°. à appliquer dessus la règle à jour (*fig.* 18) de manière que ces deux anneaux se trouvent dans les intervalles de la règle, et faire aller et venir cette règle cinq ou six fois en appuyant sur le faisceau, ce

qui le fait tourner sur lui-même, et redresse presque en un clin d'œil tous les fils qui le composent. Au lieu de faire cette opération avec la règle à main (*fig.* 18), on peut le faire plus promptement et mieux avec la règle à bascule (*fig.* 15).

22. 10ᵉ. *Opération.* Les fils dressés sont portés à l'aiguiserie. L'aiguiserie consiste ordinairement en 28 ou 30 meules distribuées dans les deux étages d'un moulin à eau, et mues par une seule roue comme on le voit (*fig.* 1).

Les meules ont cinq décimètres et 12 à 13 centimètres d'épaisseur; elles sont de grès quartzeux, de couleur grise tirant sur le blanc, d'un grain brillant et d'une dureté moyenne. Comme ces meules tournent avec une grande vitesse, et qu'elles sont sujettes à s'éclater, leur partie antérieure est cachée par une tôle forte, ouverte au milieu sur une hauteur de deux décimètres, et une largeur un peu plus grande que l'épaisseur des meules, comme on le voit (*fig.* 2).

23. Chaque ouvrier, assis vis-à-vis de chaque meule, prend en ses mains, entre le pouce et l'index, 50 ou 60 fils, et les présente par un bout sur la partie découverte de

la meule; il appuie sur ces fils, à l'aide d'un doigtier de cuir fort (*fig.* 10) qu'il fait aller et venir pour leur imprimer à tous à-la-fois un mouvement de rotation sur eux-mêmes, ce qui est nécessaire pour que les pointes soient coniques.

24. Ce premier travail sur la meule se nomme *dégrossissage* : les fils échauffés par le frottement de la meule rougissent bientôt; l'ouvrier les éteint dans une caisse pleine d'eau qu'il a près de lui, et il continue de dégrossir les pointes d'autres fils.

25. NOTA. L'ouvrier, pour garantir sa vue des étincelles brûlantes qui s'éparpillent en tout sens, porte sur la tête un chapeau dont le large bord, rabattu sur son visage, est percé pour recevoir un verre de 12 à 15 centimètres de longueur, et de 5 à 6 centimètres de largeur (1).

---

(1) En Angleterre, on a un garde-vue plus commode; c'est un carré de verre dont le cadre en fer est mobile : l'ouvrier le place devant la meule, et se garantit ainsi du danger des étincelles. Sa mobilité facilite le nettoyage, et sa grandeur permet de voir *tout l'ensemble* de l'opération.

(*Note du C. O'Reilly.*)

Les meules sont tendres et friables, et elles s'usent rapidement et inégalement. Il faut souvent les *retailler*. Lorsque ce cas arrive, l'ouvrier prend un charbon qu'il tient dans une position fixe près de la meule qui tourne, et de manière à marquer en noir les endroits saillans qui ont besoin d'être enlevés; il fait ensuite arrêter la meule, et se sert d'une espèce de pioche, avec laquelle il pique la meule, et abat tout ce qui a été marqué par le charbon.

26. 11e. *Opération.* Les fils appointés par les deux bouts reviennent au premier atelier, on les coupe alors en deux pour en faire deux Aiguilles. On se sert pour cela d'une petite plaque de cuivre (*fig.* 12), à rebords sur deux côtés, et ayant tout justement la longueur d'une Aiguille. On y place un certain nombre de fils appointés, et on les coupe tous-à-la-fois au ras de la plaque, à l'aide de la cisaille à main (*fig.* 11), qu'on fait mouvoir, dans ce cas, avec le genou; on remet ensuite sur la même plaque de cuivre, la partie restante de ces fils, en ayant soin de faire appuyer toutes les pointes sur le rebord, et on coupe de même d'un seul coup tout ce qui excède la plaque, ce qui donne

un léger déchet, mais il est indispensable; on se rappelle (8e. Opération ci-dessus) qu'on a donné aux fils une longueur un peu plus grande que celle de deux Aiguilles. Les appointeurs usant toujours plus ou moins les fils, ces fils seraient souvent trop courts, si on ne leur donnait que la longueur juste de deux Aiguilles (1).

27. 12e. *Opération*. Les Aiguilles coupées de la longueur précise qu'elles doivent avoir, ont dû être rangées parallèlement les unes sur les autres dans de petites boîtes de carton ou de bois. On porte ces boîtes à l'ouvrier chargé d'applatir la tête des Aiguilles. Celui-ci, assis vis-à-vis d'une table, sur laquelle est fixé un tas d'acier de forme cubique, et de 8 à 9 centimètres de côté (*fig.* 13), prend de la main gauche 20 ou 25 Aiguilles entre le pouce et l'index, et les arrange en forme d'éventail, c'est-à-dire, les pointes serrées sous le pouce, et les têtes plus écartées au-dehors;

---

(1) Les Rédacteurs des deux Encyclopédies françaises disent qu'on fait la pointe des Aiguilles à la lime, quand la tête est percée et évidée. Ce procédé, excessivement lent, doit avoir l'inconvénient de donner des Aiguilles de longueur inégale.

il pose les tête sur le tas d'acier, et saisissant de la main droite le petit marteau à tête plane (*fig.* 24), il frappe plusieurs coups successifs sur toutes les têtes, et les applatit en un instant ; ce qui se nomme *palmer*. L'ouvrier range ces Aiguilles ainsi applaties dans une boîte, et contiue la même opération sur d'autres Aiguilles.

28. 13ᵉ *Opération.* Les têtes palmées des Aiguilles se sont écrouies par le choc du marteau, et elles courraient le risque de se fendre ou de se casser lorsqu'on les percera, si on ne les fesait recuire auparavant, On les porte donc dans un four ; on les retire quand elles sont chaudes, et on les laisse se refroidir lentement.

29. 14ᵉ. *Opération.* Les têtes ainsi recuites, on les perce avec un poinçon (*fig.* 21). Ce poinçon est d'acier, et il a la forme et les dimensions qu'on veut donner à l'œil ou au trou des Aiguilles.

Un enfant, assis devant une table garnie d'un tas d'acier (*fig.* 13), prend de la main gauche une Aiguille et le poinçon, il pose la tête de l'Aiguille sur le tas, et le poinçon sur la tête de l'Aiguille, et frappe aussitôt un coup de marteau sur le poinçon, puis

retournant l'Aiguille et y appliquant le poinçon de manière à rencontrer le trou commencé sur le côté opposé, il frappe un second coup. Cette opération se nomme *marquer.*

30. 15ᵉ. *Opération.* Les Aiguilles marquées passent dans les mains d'un autre enfant dont la fonction est de troquer les Aiguiles, c'est-à-dire, d'enlever le petit morceau d'acier qui reste encore dans leur tête.

Cet enfant a devant lui deux petits tas, l'un de plomb et l'autre d'acier (*fig.* 13). Il place la tête de l'Aiguille sur le premiee tas, et y appliquant ensuite un poinçon, il frappe dessus, et fait entrer dans le plomb le petit morceau d'acier. Il pose alors à plat sur le second tas le poinçon et l'Aiguille que ce poinçon traverse, et frappant un coup sur chaque côté, il fait prendre a l'*œil* ou *trou* de celle-ci, la forme exacte de celui-là.

31. Ces deux opérations, 14 et 15ᵉ., se font avec beaucoup plus de vîtesse qu'on ne peut les décrire; les enfans à qui elles sont confiées sont si adroits, qu'ils se font un jeu de percer avec un poinçon le cheveu le plus fin, et de faire passer un autre cheveu au travers.

32. 16e. *Opération.* Un ouvrier, qu'on nomme évideur, s'empare ensuite des Aiguilles pour faire la cannelure ou coulisse longitudinale et en arrondir la tête.

Les instrumens dont il se sert consistent : *a*, en une lime platte (*fig.* 19) qui a la forme d'une petite hache dont le tranchant est taillé en scie ; elle sert à faire la cannelure.

b. En une lime carrée (*fig.* 23), taillée sur ses quatre faces ; elle sert pour arrondir la tête des Aiguilles.

c, En une pince à bride (*fig.* 25) ; elle sert à tenir l'Aiguille.

d. Enfin, en un tasseau ou enclumeau de bois (*fig.* 14) fixé sur la table, et portant deux entailles, l'une angulaire *m*, l'autre demi-cylindrique *n*.

33. L'ouvrier place une Aiguille dans la pince (*fig.* 25) de manière que l'œil correspond au côté plat de cette pince. Il appuie ensuite la tête de l'Aiguille dans l'entaille angulaire *m*, ayant soin que l'œil de l'Aiguille soit placé horizontalement. Dans le même instant, il prend de la main droite la lime (*fig.* 19), la pose à plat sur le tasseau, l'approche de l'Aiguille et creuse en

deux coups la coulisse longitudinale : puis tournant l'Aiguille sur elle-même, sans la déplacer, il présente à la lime le côté opposé, et y creuse une coulisse semblable.

34. Il reste alors à arrondir la tête : l'ouvrier tenant toujours de la main gauche la pince et l'Aiguille, pose la tête de celle-ci dans l'entaille demi-cyliudrique *n*, et avec la lime carrée (*fig.* 23) qu'il appuie sur le tasseau, il arrondit la tête de l'Aiguille en deux ou trois coups. Il desserre ensuite avec le petit doigt gauche la bride de la pince qui tient l'Aiguille, et jette celle-ci sur la table.

35. 17e. *Opération.* Toutes les Aiguilles évidées, jetées sur la table, comme il vient d'être dit, sont mises ensuite pêle-mêle, et sans ordre, dans une boîte platte ou tiroir (*fig.* 35). Un ouvrier debout prend en ses mains le tiroir, l'agite horizontalement de droite à gauche, de derrière en avant, et ces mouvemens oscillatifs et tremblés, répétés plus ou moins vîte, et dans des directions convenables, ramènent l'ordre parmi les Aiguilles; en un instant, et comme par magie, elles viennent toutes se ranger parallèlement les unes aux autres sur le côté du tiroir que l'ouvrier tient appuyé sur son

ventre. Cette méthode simple et ingénieuse n'est pas ancienne. Elle n'est connue que depuis une vingtaine d'années ; l'on était obligé auparavant de ranger les Aiguilles à la main.

36. 18e. *Opération.* Ici finit le façonnage ordinaire de l'Aiguille brute. Mais il y a quelques espèces d'Aiguilles qui exigent deux opérations de plus ; ce sont celles sur lesquelles on met une marque particulière, pour indiquer leur qualité ou le soin avec lequel elles ont été travaillées ; telles sont celles dites à *l'Y*, à *la coupe*, etc.

Pour imprimer une marque sur les Aiguilles, on en prend 15 ou 20 entre le pouce et l'index de la main gauche, comme lorsqu'il s'agit de les *palmer*. On les présente successivement sur un tas ou petite enclume (*fig.* 15), qui porte en relief l'empreinte qu'on veut donner à l'aiguille, et on les estampe rapidement avec un coup de marteau.

37. 19e. *Opération.* L'opération précédente déforme les Aiguilles et les plie : on les redresse une à une en les fesant rouler sur elles-mêmes sur une table de fonte unie, et sous une règle de fer, et on les jette toutes dans une boîte.

38. 20e. *Opération.* Les Aiguilles sont alors pêle-mêle dans la boîte. Mais il ne faut qu'un instant pour les arranger parallèlement les unes aux autres quel que soit leur nombre, fût-il de 20 ou 30 milliers : la 17e. opération ci-dessus suffit pour cela, et un ouvrier l'exécute de nouveau.

Deuxième série d'opérations. — Trempe des Aiguilles.

39. Les Aiguilles brutes, façonnées comme il vient d'être dit, sont apportées chez le principal fabricant; celui-ci ne les reçoit qu'après les avoir lui-même examinées, et il indique aux ouvriers les défauts qu'il y remarque, afin qu'ils puissent les éviter à l'avenir.

40. 1re. *Opération.* Les Aiguilles étant reçues par le principal fabricant, sont pesées par tas de 15 kilogrammes environ, ce qui fait depuis 250 jusqu'à 500 mille Aiguilles. On met ces tas de 15 kilogrammes dans des boîtes séparées, et on les porte dans l'atelier du trempeur.

41. Cet atelier doit contenir *a* un fourneau (*fig.* 26), garni d'une grille pour recevoir le charbon, de deux barreaux de terre cuite pour porter les plateaux qui contien-

nent les Aiguilles, et d'une cheminée avec un régulateur pour conduire le feu.

b. Deux cuveaux ou chaudrons en cuivre qu'on tient toujours pleins d'eau froide, et qui sont munis d'un robinet d'écoulement.

c. Une table sur laquelle sont déposées les boîtes pleines d'Aiguilles; et les platines (*fig.* 30) sur lesquelles on les arrange. Ces platines sont en tôle, larges de 15 centimètres, longues de 3 décimètres; elles n'ont de rebords que sur les deux côtés longs.

d. Un ou plusieurs poëles en fonte (*fig.* 28) couverts d'une table aussi en fonte, longue de 6 à 7 décimètres, large de 5 décimètres. Ces poëles sont lutés en terre dans leur pourtour, pour empêcher la perte ou la dissipation de la chaleur.

42. 2e. *Opération.* Un ouvrier étend les Aiguilles sur les platines (*fig.* 30); il les arrange parallèlement à la longueur de ces platines. Il en met environ dix mille sur chacune.

43. 3e. *Opération.* Le trempeur place ensuite deux platines chargées d'aiguilles sur les barreaux de terre cuite du fourneau (*fig.* 26); il chauffe avec du charbon de bois jusqu'à ce que les Aiguilles aient acquis la cou-

leur du rouge cerise. Ce degré de chaleur est nécessaire pour les grosses et les moyennes Aiguilles; les Aiguilles fines ne doivent pas être chauffées au même point; on ne les laisse pas arriver au rouge cerise.

L'ouvrier retire alors une des platines à l'aide d'une pince, la porte au-dessus du baquet ou cuveau plein d'eau, l'incline et jette les Aiguilles en les éparpillant circulairement de manière que chaque Aiguille tombe séparément, pour ainsi dire, et que toutes reçoivent la même trempe (1).

Il retire ensuite la seconde platine et jette les Aiguilles qu'elle contient dans le deuxième cuveau plein d'eau; il fait aussitôt après couler l'eau des deux cuveaux; il enlève les Aiguilles avec deux crochets ou mains de fer, et les dépose pêle-mêle dans une boîte

(1) La meilleure trempe pour les Aiguilles est dans un bain de plomb chauffé au rouge; ce degré est plus uniforme et moins sujet à brûler que le fourneau d'Aix-la-Chapelle. Les moyennes Aiguilles peuvent être répandues sur la surface du bain au lieu d'y être plongées. — Voyez nos Mémoires sur la trempe de l'acier, insérés dans les Annales des Arts.

Note du C. O'Reilly.

Il

Il place ensuite deux autres platines chargées d'Aiguilles dans le fourneau, remplit d'eau ses deux cuveaux en ouvrant les robinets qui l'y amènent, entretient le feu dans son fourneau, et continue à tremper comme on vient de le dire.

44. 4e. *Opération.* Un autre ouvrier prend la boîte où l'on a jeté les Aiguilles trempées, et il les met en ordre en exécutant la 17e. opération de la 1re. série ci-dessus.

45. 5e. *Opération.* Les Aiguilles qui viennent de subir la trempe sont très-cassantes et ne pourraient même être d'aucun service : le recuit leur donne de l'élasticité sans les rendre molles et pliantes. Mais avant de les recuire, il faut leur enlever la crasse ou le mâche-fer dont l'opération de la trempe les a couvertes.

Un ouvrier place 15 à 20 mille Aiguilles tant à côté les unes des autres, que bout à bout, dans une toile serrée, et en fait un rouleau qu'il étrangle et lie par les deux extrémités. Il met ce rouleau sur une table et le fait rouler en avant et en arrière, en appuyant dessus avec un bâton ou une règle qu'il fait aller et venir; puis il trempe ce rouleau dans un seau d'eau, le remet sur la table et le fait rouler de nouveau pendant

quelques instans. Alors la crasse et le mâchefer sont sucessivement détachés, l'Aiguille est assez éclaircie pour l'opération suivante :

46. 6°. *Opération.* On porte les rouleaux d'Aiguilles près des poëles à recuire (fig. 28). On ouvre et on développe ces rouleaux.

Deux ouvriers à chaque poële, l'un d'un côté l'autre de l'autre, disposent les Aiguilles encore mouillées sur la table de fonte du poële, et en font chacun deux rangées parallèles, épaisses de 8 à dix millimètres environ, et longues de 5 à 6 décimètres. Leur besogne est de rouler sans cesse les Aiguilles sur elles-mêmes en appuyant dessus une règle courbée (cette règle en fer est garnie d'un manche en bois), la poussant et la ramenant, afin que les Aiguilles supérieures descendent au-dessous, que les inférieures remontent au-dessus, et que toutes soient chauffées uniformément.

Qand on juge que le recuit est achevé (ce qui exige plus ou moins de tems et plus ou moins de feu, selon la grosseur des Aiguilles, et ce qu'on reconnaît à la couleur que prennent les Aiguilles), on les pousse hors de la table du poële, et on les jette dans une sebille placée au bas.

47. 7e. *Opération.* Ces Aiguilles ainsi mêlées et sans ordre sont aussitôt rangées parallèlement les unes aux autres par une opération semblable à la 17e. opération ci-dessus

48. 8e. *Opération.* Comme la trempe a déformé une partie des Aiguilles, il faut les redresser. On les prend une à une entre l'index et le pouce de la main gauche, et en les roulant on reconnaît celles qui sont courbées; on redresse aussitôt sur un tas d'acier à l'aide du marteau (fig. 31), et on les jette dans une boîte. Ce marteau a un manche très-court et placé obliquement, afin que l'ouvrier, qui le tient très-près de la tête, puisse le manœuvrer aisément sans trop coucher le poignet, et ne donner que de petits coups.

49. 9e. *Opération.* On arrange ensuite les Aiguilles jetées dans la boîte, en exécutant la 17e. opération ci-dessus, paragr. 35.

Troisième série d'opérations. — Polissage des Aiguilles.

50. Le polissage des Aiguilles exige des procédés nombreux qui se répètent plusieurs fois, et qui varient selon les diverses qualités d'Aiguilles, et même souvent chez les différens Fabricans. Avant de les décrire, il convient

que nous disions un mot des matières, des instrumens et des machines qu'on emploie pour polir.

Des matières qui servent au polissage.

51. N°. 1. On se sert ordinairemeut pour polir les Aiguilles d'un schiste quartzeux micacé, qu'on trouve auprès d'Aix-la-Chapelle. On l'emploie réduit en petits fragmens anguleux de 1 à 3 millimètres de grosseur. Les habitans des campagnes voisines le vendent aux Fabricans, tout cassé, criblé et assorti par grosseurs (1).

N°. 2. On se sert aussi, mais plus rarement, d'une roche micacée ferrugineuse, ou émeri mêlé de talc, de quarts et de mica, qu'on fait venir par la voie de la Hollande, et qui vient vraisemblablement d'Angleterre ou de quelques-unes des îles de la Manche. On emploie cet émeri réduit en poudre impalpable sous les pilons d'un bocard et passé

---

(1) Les Anglais se servent d'un schiste argilleux très-tendre, qu'on nomme *rotten stone* (pierre pourrie). Nous croyons que la roche micacée citée n°. 2, n'est autre chose que cette substance mêlée du talc de Venise. (*Note du C. O'Reilly*).

au tamis de crin. Cette poudre, de couleur roussâtre et grasse au toucher, adhère fortement au barreau aimanté.

N°. 3. On m'a assuré qu'on avait fait extraire dans les environs de Cologne, ou, ce qui est plus vraisemblable, qu'on avait fait venir par la voie du commerce, de Cologne (1), un émeri à-peu-près semblable au précédent, mais qu'on avait cessé d'en faire usage, parce qu'il n'était pas d'une aussi bonne qualité.

N°. 4. On se sert, dans certains cas, du silex des côteaux calcaires des environs d'Aix. On l'emploie tantôt réduit en poussière bien fine, et tantôt en poussière de grosseur moyenne.

N°. 5. On se sert aussi quelquefois de la pierre calcaire bleue, compacte, des environs d'Aix; on l'emploie réduite en petits fragmens, comme le schiste n°. 1 ci-dessus.

N°. 6. On se sert encore de potée d'étain

---

(1) On trouve une belle espèce d'émeri près de Riom, département du Puy-de-Dôme, qui ne le cède en rien à celui qu'on tire de l'étranger.

(Note du C. O'Reilly).

pour donner aux Aiguilles un poli blanc (1).

N°. 7. On se sert d'huile dont on imprègne les matières ci-dessus, afin de faciliter leur action sur les Aiguilles.

N°. 8. On emploie de la toile à tissu serré pour former des paquets ou rouleaux, composées de couches alternatives d'Aiguilles et de matières polissantes.

N°. 9. On emploie de la sciure de bois pour dégraisser les Aiguilles polies, et pour enlever l'huile et l'espèce de camboui dont elles sont couvertes.

N°. 10. On emploie du son grossièrement moulu, et néanmoins bien dépouillé de la farine, pour achever le polissage des Aiguilles.

N°. 11. Enfin, on emploie dans certaines fabriques de l'eau de savon pour nettoyer entièrement les Aiguilles, et particulièrement pour vider et déboucher les trous.

---

(1) On n'obtient jamais un beau poli sans potée d'étain. — Il est bon même d'y ajouter un peu de minium du premier lavage.

(*Note du C. O'Reilly*).

Des instrumens et des machines qui servent au polissage.

52. Les principaux instrumens et les machines principales qui servent au polissage, sont :

Une table garnie d'une auge, ou moule, à faire les rouleaux ou paquets d'Aiguilles, (fig. 33 et 34).

Une machine ou moulin à polir (fig. 40 et 41).

Un tonneau à dégraisser, monté sur un axe (fig. 36).

Un van en cuivre (fig. 44).

Un baril de cuivre monté sur un axe, (fig. 45).

1°. La table (fig. 33) reçoit deux planches parallèles dont *a* et *b* sont les profils ; ces planches longues de 60 à 70 centimètres, larges de 12 à 15, sont distantes de 16 centimètres, et forment ainsi une espèce d'auge dans laquelle on étale les toiles qui doivent servir à faire les paquets. La planche antérieure *b* ne tient que par deux chevilles (fig. 34). On l'enlève quand les Aiguilles sont arrangées dans la toile, afin de pouvoir plier et lier le rouleau ou le paquet plus commodément.

2°. La machine à polir (fig. 40) consiste en plusieurs tables fixes *a a a a*, rangées les unes côté des autres, le long d'un arbre horizontal *b*, et en un nombre égal de tables ou planches mobiles *c*, placées au-dessus des premières. C'est entre ces deux tables *a* et *c* qu'on place le rouleau ou paquet d'Aiguilles (fig. 32).

L'arbre horizontal *b* sert à imprimer aux tables mobiles *c*, un mouvement de va et vient, à l'aide de leviers et tirans convenables; il est mu lui-même par une manivelle *k*, que fait tourner une roue hydraulique *h*, et qui fait monter et descendre, par l'intermède du tirant *t*, le levier *l* implanté dans l'arbre *b*.

3°. Le tonneau à dégraisser les Aiguilles (fig. 36), porte au centre de ses deux fonds deux tourillons; l'un de ces tourillons se termine carément et reçoit une manivelle qui sert à faire tourner le tonneau; ce tonneau a une petite porte charnière *a b* qui ferme avec une cheville ou une clavette.

4°. Le van en cuivre jaune (fig. 44) sert à séparer la sciure de bois qui s'est attachée aux Aiguilles, quand on les fait tourner pêle-

mêle avec cette sciure dans le tonneau (fig. 36), Les dimensions de ce van sont, longueur 8 à 9 décimètres, largeur 6 à 7 décimètres, plus grande hauteur du bord, au milieu, 12 centimètres.

5°. Le baril en cuivre (fig. 45) sert pour nettoyer entièrement les Aiguilles; il est garni de pointes sur toute sa face intérieure; on met dans ce baril les Aiguilles avec de l'eau de savon, et on les fait tourner pendant quelque tems, comme dans le tonneau (3°.) ci-dessus.

(*La suite au numéro prochain*).

Observations sur diverses Couleurs bleues *produites par l'*Eau-Mère du Phosphate de Soude, *et manière de les préparer.*

C'est au hasard que l'on doit la découverte de ces couleurs dont on peut espérer de tirer un parti avantageux dans l'art de la Peinture. Les couleurs produites ont l'apparence du bleu de Prusse. M. Willis, de Londres, a découvert les propriétés de ces couleurs ; il a cru reconnaître quelques principes nouveaux qu'il n'a pu expliquer, et qu'il a abandonnés aux recherches des savans. Pour bien examiner cet objet, il faudrait suivre son travail.

Quand on a extrait tous les cristaux du phosphate de soude, on est assez généralement dans l'usage de rejeter l'Eau-Mère comme inutile ; une partie de cette Eau-Mère ayant été jetée par M. Willis à travers une grille de fer, quelques éclaboussures ont rejailli sur les pierres qui environnaient cette grille ; il a été étonné de voir sur ces pierres une belle couleur bleue, et cet événement

dû au hasard, lui donna l'idée de méditer sur les effets dont il avait été témoin, d'en rechercher les causes et d'en tirer parti pour les Arts. Il a dissous quatre onces de sulfate d'alumine et une once de sulfate de fer dans deux pintes d'eau de rivière, en les fesant bouillir ensemble. Sur une partie d'Eau-Mère de phosphate de soude, il a versé un peu de solution alumino-ferrugineuse : d'abord il se forma un magma d'une couleur grisâtre; mais en ajoutant un peu plus de la solution il résulta une belle couleur bleue qui se précipitait facilement. Cette liqueur, lavée à grande eau, jusqu'à ce que le fluide surnageant devînt absolument insipide, forma une couleur à laquelle on donna le nom de N°. 1.

M. Willis voulut essayer de diverses espèces d'alun; et prit un peu d'alun de Rome dans les mêmes proportions que ci-dessus, et le produit de cette solution mêlée avec l'Eau-Mère du phosphate de soude, donna, après le lavage, une couleur bleue très pâle, qui fut désignée N°. 2. Dans ces deux expériences, il y a eu une grande quantité d'un précipité très-léger contenant peu de matière colorante, produisant un sel qui se délite à l'air, et provenant de l'Eau-Mère du phos-

phate de soude, évaporé à une pellicule épaisse. La liqueur restante ayant été précipitée par une solution d'alun et de sulfate de fer dans les proportions déjà indiquées, on obtint un précipité qui n'etait pas tout-à-fait aussi léger que les deux autres, et qui, en apparence, était moindre en quantité, lequel lavé et séché, donna environ le même poids que les autres; il était d'un bleu plus pâle que le N°. 1, mais d'une couleur plus éclatante; on l'a coté N°. 3. On a essayé ces diverses couleurs à l'acquarelle et à la gouache; la nouveauté de cette découverte n'a pas encore donné le temps d'en examiner l'utilité dans la peinture à l'huile, tant pour les Beaux-Arts que pour l'économie domestique. On a imaginé, dans les diverses expériences qui ont été faites, que l'alumine était cause du ton cru que l'on observait dans cette couleur quand on l'employait à la gouache. On a pensé qu'en précipitant l'Eau-Mère du phosphate de soude avec une solution martiale, on pourrait produire une couleur exempte de ces défauts; on a ajouté de l'Eau-Mère à une solution saturée de sulfate de fer, et l'on a obtenu un précipité abondant, mais d'une couleur moins belle que celle des N°s. 1 et 2. Le précipité était très-léger, et exigea beau-

coup de temps pour déposer. On le lava jusqu'à ce qu'il devînt tout-à-fait insipide, et quoiqu'il occupât beaucoup d'espace, vu son expansion, il donna beaucoup moins de couleur sèche que les autres procédés, et n'était pas aussi foncé en couleur que le N°. 1.

Cette dernière couleur étant sèche, avait une teinte brunâtre à sa surface; on l'attribua à quelque substance ochreuse qui s'y trouvait mêlée; pour l'en dégager, on ajouta un peu d'acide sulfurique, et le tout devint d'un vert sale, lequel, versé dans l'eau, se transforma en bleu foncé. On le lava parfaitement pour enlever toute espèce d'acidité, mais la couleur n'avait rien gagné.

M. Willis, jaloux de trouver la cause de cette matière colorante, fit les expériences suivantes :

1°. Du phosphate de soude a été dissous; on y a ajouté une portion de la solution alumino-ferrugineuse. Un magma blanc-sale a été formé, lequel, par l'addition d'un peu plus de la liqueur précipitante, s'est dissous entièrement.

2°. A une portion de la même solution de phosphate de soude, on a ajouté une solution de sulfate de fer; un magma semblable

en est résulté, lequel s'étant surchargé de la dernière solution, la plus grande partie a été dissoute de nouveau, et le reste n'a plus éprouvé de changement de couleur.

3°. Avec de la soude dissoute dans l'eau, on a obtenu du sulfate d'alumine, et de la solution du sulfate de fer une couleur blanche-sale, laquelle supersaturée de la liqueur précipitante, une portion a été dissoute de nouveau, et le reste n'a plus éprouvé de changement de couleur.

4°. Une portion de la même solution de soude a été précipitée par une solution de sulfate de fer; on a obtenu une grande quantité d'un précipité brun, lequel ayant été surchargé de la solution de fer, produisit beaucoup d'effervescence; et le précipité fut dissous de nouveau. Cette expérience a été répétée quelque tems après avec une autre solution de soude et une solution de sulfate de fer; on obtint un précipité d'une couleur semblable; mais étant surchargé de la dernière solution, une partie seulement du précipité a été dissoute de nouveau, et il n'y a point eu de changement de couleur.

5°. L'Eau-Mère de la soude, précipitée par la solution alumineuse et martiale, ne donna

d'abord qu'une couleur d'un brun sale qui ne put pas se dissoudre; mais en la supersaturant, elle se changea en un bleu pâle; ceci était le produit d'une seule espèce d'Eau-Mère de soude; car en essayant plusieurs autres Eaux-Mères de soude, on obtint des résultats bien différens : les unes donnèrent un brun sale, les autres une couleur grise, et d'autres, enfin, un blanc sale. Comme la soude d'Alicante est très-inégale dans sa force et dans sa qualité, on ne doit pas être surpris de ces différences.

6°. Avec la même Fau-Mère dont on s'est servi dans l'expérience précédente, et une solution de sulfate de fer, on obtint le même effet avec un précipité moins abondant et une couleur plus pâle; mais dans plusieurs autres essais sur d'autres Eaux-Mères de soude, on n'obtint qu'un précipité d'une couleur brunâtre.

7°. Le natron ou soude qu'on tire de l'Orient, dissous dans l'eau et précipité par ces solutions, forme un précipité blanc-sale, en le surchargeant avec la liqueur alumino-ferrugineuse, il y eut beaucoup d'effervescence, une partie du précipité fut dissous de nouveau et le reste conserva sa couleur.

8°. A la même solution de soude on ajouta une solution de sulfate de fer; une grande quantité de flocons d'une couleur verte olivâtre parurent à la surface; en la supersaturant on excita une grande effervescence, et tout le magma fut dissous de nouveau en donnant une couleur verdâtre très-diaphane. En restant toute la nuit dans un verre à précipiter, il y eut un précipité brun verdâtre.

9°. L'acide phosphorique a été ajouté aux solutions alumineuses et martiales, et l'on a obtenu un précipité blanc pâle.

10°. En ajoutant de l'acide phosphorique à la solution de sulfate de fer, il n'y eut pas de décomposition.

Il paraît donc que de l'Eau-Mère produite par la combinaison de l'acide phosphorique et de l'alcali minéral, on obtient *toujours*, au moyen d'une solution martiale, une couleur bleue; mais que la couleur produite par l'Eau-Mère de la Soude est incertaine ou pâle. Pour confirmer ce fait, nous dirons que les Eaux-Mères de soude qui ont été employées dans toutes ces expériences, étaient celles dont on a retiré la soude pure.

Il est vrai que l'Eau-Mère du natron donne presque

presque toujours un bleu à-peu-près semblable, mais non avec une exactitude physique, et en général il montre une couleur très-pâle. Dans toutes les expériences faites avec des eaux-mères de phosphates alcalins, on a toujours obtenu une couleur bleue foncée, excepté dans le seul cas où l'on a opéré avec de l'alun de Rome.

L'acide phosphorique a été essayé avec les deux liqueurs précipitantes, et il n'y a pas eu de couleur bleue : il reste donc à expliquer comment cette couleur bleue a été produite constamment par la combinaison déjà citée, sur-tout si l'on réfléchit que l'acide phosphorique a été obtenu d'os calcinés à une blancheur parfaite, et qu'on a dû croire suffisante pour détruire toute espèce de matière colorante dans ces substances.

Une portion du meilleur bleu de Prusse qu'on a pu se procurer, a été ajoutée à l'acide sulfurique le plus concentré. Il s'est changé en vert; mais beaucoup plus faible en intensité que la couleur précipitée par la solution martiale ci-dessus, quand on y ajoutait la même proportion d'acide sulfurique. Mais en étendant d'eau le bleu de Prusse digéré dans l'acide sulfurique, on a observé qu'une

grande quantité d'une poudre blanche se précipitait, laquelle doit être nécessairement la poudre de l'alun. En délayant davantage et en remuant le mélange, cette terre se mêlait parfaitement avec la matière colorante, et paraissait intimement combinée par-tout.

Une portion de couleur bleue, n°. 1, a été pareillement dirigée avec de l'acide sulfurique concentré; elle s'est d'abord changée en un vert foncé, comme dans le dernier procédé, mais étendue d'eau, elle devint d'un bleu uniforme. En digérant avec ce même acide une portion de la couleur n°. 2, il y eut une séparation dès que le mélange fut étendu d'eau. D'abord la couleur fut d'un vert plus foncé que celui du bleu de Prusse digéré dans l'acide sulfurique, et en l'étendant d'eau, la liqueur ne changea que très-peu au commencement, mais en moins de 30 secondes, elle devint plus foncée que la liqueur originale, et le fluide laissa précipiter une grande quantité d'une matière blanche sale.

Il paraît, d'après les diverses expériences, qu'il y a très-peu de différence entre le natron tiré des Indes orientales et la soude d'Alicante, sur-tout quand on les débarrasse avec soin du sel commun (muriate de soude).

Avec la matière colorante foncée qui s'en est séparée par la dissolution du blanc de Prusse, digéré avec de l'acide sulfurique et étendu d'eau, ne pourrait-on pas obtenir un bleu plus beau que celui qu'on possède aujourd'hui, en décantant la liqueur teinte de cette couleur bleue foncée, afin de la débarrasser du précipité blanc, et en l'étendant d'eau ensuite, afin de détruire l'effet de l'acide et de donner à cette matière colorante, très-déliée, le moyen de se précipiter ?

Les substances qui nous fournissent les matières colorantes sont en si petit nombre, que nous avons cru ces faits d'un assez grand intérêt, pour consigner dans nos Annales les détails de cette précieuse découverte. Une couleur qui résiste à l'effet des acides est un trésor pour l'art de la teinture, et les avantages qu'on peut en retirer pour l'impression des toiles peintes, etc. sont incalculables. Nous croyons devoir exciter le zèle et les talens de nos Chimistes à suivre une donnée aussi précieuse pour ajouter un nouveau service au catalogue de ceux qu'ils ont déjà rendus aux Arts industriels.

Description d'une Machine à faire les Allumettes *et les* Mèches de bois *pour les* Chandelles économiques; *servant à* refendre les cornes *pour les* falots *des vaisseaux*, *les* bois *précieux ppur la* Marquetterie *et les* Eventaillistes, *des* rubans *pour la spaiterie des* Fleurs artificielles.

Dans une des dernières conférences du Conseil des Mines, à laquelle nous avons assisté pour donner des renseignemens sur les Chandelles économiques, qu'on croit avec raison pouvoir être employées avantageusement dans les travaux des mines, on nous a demandé quelques éclaircissemens sur la machine à faire des allumettes, citée dans notre Mémoire (1), et que nous avons recommandée pour la confection des mèches de ces chandelles. Cette discussion nous a décidé à décrire cette machine, qui peut être adaptée

(1) Voyez, Tome 2, page 102 des Annales des Arts.

à plus d'un usage dans lés Arts ; on la doit au cit. Pelletier, (ingénieur mécanicien de feu l'infant Don Gabriel.

Cet objet, si futile en apparence, qui semble provoquer le rire de l'orgueil, intéresse presque toutes les classes de la société. C'est avec l'allumette que, dans la saison rigoureuse, l'ouvrier industrieux va chercher sous la cendre la lumière qui, devançant l'aurore, doit éclairer ses précieux travaux : avec l'allumette, le Savant, éveillé par son génie, fait éclore le jour au sein de la nuit pour utiliser ses veilles.

Nous allons comparer les opérations des fabricans d'allumettes ordinaires avec celles du C. Pelletier, les outils respectifs qu'ils emploient, et nous indiquerons quelques-uns des avantages que peut en outre procurer l'outil-rabot qui sert au mécanicien pour la fabrication de ses allumettes.

Les allumetiers ordinaires emploient communément du bois de tremble, qu'ils scient en petits billots, de la longueur qu'ils veulent donner à l'allumette ; ils le choisissent, au-

(1) Le cit. Mulot fit un rapport au Lycée des Arts le 30 vendémiaire an 5, sur cette machine.

tant qu'il leur est possible, sans nœuds, le fond sécher au four, puis le coupent suivant la direction des fibres du bois, en petites bûchettes, avec une plane attachée par une de ses extrémités à un anneau qui la fixe, et qu'ils font mouvoir par l'autre bout, à-peu-près comme le boulanger, lorsqu'il fait usage de son couteau pour couper le pain. Le petit billot, coupé d'abord dans un sens, l'est ensuite transversalement dans l'autre, et les petites bûchettes, ainsi préparées, sont données d'abord à une personne pour les botteler et les attacher avec des fils qu'ils nomment des pennes; puis à une autre pour les frapper avec une palette, afin qu'il n'en sorte point de la botte; enfin, à une dernière, pour les souffrer. Un seul ouvrier peut en fournir environ quatre ou cinq mille à l'heure, à celui qui est occupé à les botteler.

Pour faire les allumettes plattes, ils prennent le même bois, qu'ils fendent en planchettes de l'épaisseur proportionnée à la largeur qu'ils veulent donner à l'allumette, et, avec une plane, qu'ils conduisent horizontalement, ils les taillent une à une, puis les bottèlent, les lient et les souffrent comme les autres. Pour cette opération, le bois ne doit pas être

mis au four; il faut même qu'il soit un peu frais.

Si l'instrument dont se sert le C. Pelletier n'est pas aussi simple que la plane, on en fait usage aussi simplement, et le produit en est bien plus considérable, puisqu'il pourrait donner soixante mille allumettes à l'heure.

Nous allons le décrire tel que nous l'avons vu nous même dans l'atelier de son auteur, boulevard du temple. On y voit un établi ordinaire de menuisier, percé à la distance d'un pied de son extrémité droite, et sur le bord du côté où se place ordinairement l'ouvrier qui en fait usage. Par l'endroit percé se monte, à l'aide d'un contre-poids, un autre petit établi perpendiculaire. A l'extrémité supérieure de ce petit établi, se fixe le bois destiné à faire les allumettes, et qui, sans être mis au four, est coupé en planches d'une épaisseur proportionnée à la largeur de l'outil que l'on emploie, et d'une longueur choisie pour celle des allumettes que l'on veut faire.

Sur ce bois, le cit. Pelletier fait promener une espèce de rabot avec un tirant ou va et vient, mu par un levier, dont le point d'appui est placé sur le grand établi. Chaque coup de rabot fend le bois en lames parallèles et

en coupes horizontales ; en sorte qu'au lieu du copeau que le menuisier retire ordinairement, l'allumetier retire huit, dix allumettes, plus ou moins, suivant la préparation donnée au rabot.

Ce rabot est à coulisse ; son fer est précédé d'une platine contenant une douzaine de lames d'acier faites en forme de lancettes, dont le but est de fendre le bois dans sa longueur, et parallèlement.

Ces lames sont placées dans une coulisse de cuivre, garnie de quatre vis ; la première pour les serrer, la seconde pour les tenir perpendiculaires, et les deux autres pour les faire entrer plus ou moins avant.

On peut changer, écarter ou rapprocher, à son gré, ces lames, suivant la largeur que l'on veut donner au bois qu'on désire refendre.

Le fer du rabot est d'acier fondu et très-fin, affûté sur la meule du lapidaire ; il est monté entre deux autres fers doubles, tous deux à champ-frein, mais dont l'un est garni de deux épaulettes, pour pouvoir, à l'aide de deux vis, donner plus moins d'épaisseur et de finesse au bois que coupe le rabot.

Le fer coupant est tenu par quatre vis, entre les deux autres, dont on vient de parler, et

par une cinquième plus grande, qui donne à l'outil l'inclinaison que l'on désire.

Le cit. Pelletier ayant senti que le bois que couperait son outil-rabot se roulerait comme le copeau du menuisier, a placé ingénieusement un autre fer au-dessus de celui qui coupe, et dont la fonction est de redresser le bois coupé. Ainsi l'allumette vient droite comme elle doit l'être pour l'usage auquel elle est destinée.

On voit, dans la description de cet outil, plus simple que ses détails ne paraîtraient l'annoncer, que, si le C. Pelletier est parvenu à faire avec lui des millions d'allumettes, objet d'une utilité d'autant plus réelle, que, fabriquées avec soin, elles consomment moins de soufre, matière importée parmi nous, il peut aussi fournir à l'Ebéniste habile le moyen de refendre, presque sans perte, les bois précieux, pour les employer ensuite dans les placages de rapport qui rendent ces ouvrages si intéressans, et à l'évantailliste, pour tailler les bois déliés dont il fait usage. On voit qu'il peut être d'une grande utilité à la marine, pour faire refendre les cornes destinées aux falots des vaisseaux, et dont la plus belle partie se perd actuellement par le sciage. On voit qu'il

peut, ainsi que l'artiste Monnet, qui l'a devancé en cette partie, fournir aux Belles une matière flexible et durable pour en former les chapeaux qu'elles emploient avec tant de grâce. Mais le cit. Pelletier a fait plus, il a fait sortir de ce rabot des rubans en bois, des feuilles et des fleurs.

M. de Bétancourt et le cit. Calla, Mécanicien aux Menus-Plaisirs, ont également inventé, dès 1788, un instrument pour refendre les bois, et pour imiter les sparteries fabriquées en Angleterre, et dont on importait une assez grande quantité pour les chapeaux et coîffures des femmes. Mais ici, comme en plusieurs autres occasions, l'Artiste français surpassa les Anglais : le citoyen Calla forma des métiers pour tisser les sparteries, les teignit de diverses couleurs, et en mêlant la soie, il releva l'éclat et le brillant de cette espèce d'étoffe; tout Paris a été témoin du succès de ces sparteries dans les modes qui ont régné surtout pendant ces trois dernières années.

Les bois qu'il emploie pour faire ces sparteries est du tilleul, qu'il a la précaution de blanchir auparavant. Ce blanchîment remplit deux objets; le premier est de permettre aux lames de sparterie de se mêler avec la soie

blanche, sans nuire à son éclat, et le second qui est le plus important, est de préparer le tilleul à recevoir les différentes nuances dont on veut le teindre, d'après le principe reconnu, que le brillant des couleurs teintes ne dépend que du degré de blancheur que l'on donne aux objets qu'on doit colorer.

AGRICULTURE.

Machine pour séparer le Grain de toute espèce de Blé, et pour remplacer le Battage.

Dans le plan de notre ouvrage était entré le dessein de publier plusieurs Mémoires sur l'Agriculture; mais un recueil périodique consacré à la théorie de cet Art, reparaît depuis quelque tems. La partie technique est de notre ressort, et nous décrirons successivement diverses machines ingénieuses inventées par les Anglais, et qu'il est urgent d'introduire en France pour améliorer le produit de notre sol. A l'aide des planches que nous joindrons à nos Mémoires, nous faciliterons l'intelligence de ces machines, et nous contribuerons peut-être à en répandre l'usage. Notre zèle a surtout été excité par les conseils d'un homme dont le nom seul se lie à tous les établissemens utiles, et qui a déjà rendu d'importans services à l'Agriculture, le cit. Larochefoucault-Liancourt. Nous allons donc examiner les diverses ma-

chines inventées pour battre le blé, ou pour séparer les grains des pailles ; les machines à peser les bestiaux, afin de déterminer l'accroissement de leur poids, dans un tems donné, et le progrès de l'engrais ; enfin les nombreux instrumens aratoires dont nous possédons un recueil considérable. Nous commencerons par la machine qui fait l'objet de ce Mémoire ; son utilité nous dispense de tout préambule.

M. Meikle, Ecossais, après avoir long-tems recherché le meilleur moyen de battre le blé, trouva tant de difficultés à faire agir des battans propres à remplacer les fléaux, qu'il préféra une machine pour séparer le grain de la paille.

Ces *fig.* 1, 2, 3, 4, 5 de la planche 8, représentent cette machine ainsi que les coupes et les détails.

Explication de la Planche 8.

Fig. 1. Elévation de toute la machine montrant une partie du mécanisme combiné avec elle, dans le cas où l'on voudrait la faire mouvoir par un cheval ou toute autre force motrice dans une grande exploitation. Dans les fermes ordinaires, on peut employer une machine mue à la main.

Fig. 2. Coupe montrant le côté droit de la machine.

Fig. 3. Coupe montrant le côté gauche de la même machine.

Fig. 4. Vue de l'extrémité, avec les couteaux à séparer, la devanture et les cylindres.

AAA. Partie du mécanisme pour faire mouvoir la machine.

B. Arbre sur lequel est fixée la machine.

C. Machine à laquelle sont fixés les couteaux de bois destinés à séparer le grain de la paille.

D. Devanture mobile sur un centre en avant et en arrière, afin de tenir le blé près des couteaux à séparer.

E. Poids attaché à une corde qui passe sur une poulie, afin de tenir la devanture près des couteaux à séparer. On peut obtenir le même effet par un poids au bout d'un levier.

F. Pareil poids attaché à une corde qui passe sur une poulie, afin de tenir un des rouleaux qui fournissent le blé, près des couteaux à séparer.

G. Levier auquel sont suspendus des poids pour forcer le rouleau supérieur qui fournit le blé, à presser contre les gerbes et à les tenir fermement ensemble pendant l'opération.

H. Deux cylindres cannelés, destinés à fournir le blé, et pressés par des poids et des leviers, de manière à mordre fortement les gerbes, et à les fournir également dans la machine.

I I. Roues dentelées pour faire mouvoir les cylindres. On peut varier leurs dispositions suivant les besoins.

K. Deux petites roues destinées à faire mouvoir les cylindres fournissans.

L. Mécanisme en fer pour mettre le crible en mouvement.

M. Crible pour séparer la paille du blé.

N. Planche sur laquelle on étend les gerbes et d'où elles sont fournies par les deux cylindres à la machine.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans les cinq figures qui représentent cette machine. De quelque manière qu'on la mette en mouvement, ou de quelque force motrice qu'on se serve, dès que la machine joue, on prend des gerbes, et on les étend sur la planche N. Les deux cylindres cannelés H les saisissent sur-le-champ, et les fournissent graduellement aux couteaux à séparer, lesquels dans, leur mouvement de rotation, agissent comme une espèce de peigne, et enlèvent le

blé de la paille. Pendant ce tems la devanture D, mobile sur un centre au-dessous, se meut en avant et en arrière, afin que l'opération ait un plein effet, malgré les différences qui se trouveront dans l'épaisseur des gerbes. Quand les gerbes sortent de cette partie de la machine, elles tombent dans le crible ou grille M, qui laisse passer le blé et sert ainsi à le séparer de la paille. Si l'on veut, on placera au-dessous de ce crible le mécanisme du moulin à vanner, afin d'enlever la petite paille et de nettoyer parfaitement le grain; et ainsi, dans une seule et même opération, on sépare le grain de la paille, on le nettoie, et il est prêt à être porté au marché.

ANNALES
DES
ARTS ET MANUFACTURES.

Ventose an IX.

BEAUX-ARTS.

Observations sur la manière de colorer *de l'Ecole de Venise.*

Dans le premier volume de nos Annales nous avons hasardé quelques réflexions sur la manière de peindre de l'ancienne Ecole de Venise; nous avons avancé quelques idées sur la philosophie naturelle de cet art, et nous avons cité les heureuses tentatives de Sheldrake et de Provis pour imiter la manière de peindre de cette Ecole, ainsi que les savantes observations de M. Dayes. Cet Artiste vient de faire des remarques pleines d'intérêt sur le coloris et sur la méthode suivie par les Vénitiens dans la partie mécanique de l'art : Nous allons entrer dans quelque détail à ce sujet.

M. Dayes avait une occasion bien favorable de vérifier ses observations par un examen approfondi des tableaux de l'Ecole de Venise, provenant de la collection d'Orléans. Dans les remarques qu'il a faites sur les fonds en détrempe qui absorbaient la couleur, il s'est vu obligé de renoncer à sa première théorie, et de convenir avec Sheldrake que les tableaux de cette école ont été peints en corps solides sur ces fonds, et que les ombres ont été glacées par-dessus.

En considérant les peintures de l'Ecole de Venise, sur-tout celles du Titien et de Paul Véronèse, on trouve qu'elles ont toutes été préparées avec des couleurs dont les tons ont été plus froids que ceux avec lesquels on les a achevées, et qu'ordinairement il y avait une couleur générale qui prédominait dans toutes les ombres. « Les Vénitiens paraissent » avoir préparé leurs tableaux, en peignant » les chairs, les ombres et leurs draperies » avec des couleurs plus froides, et en glaçant » pour achever avec les couleurs les plus » vives et les plus chaudes. »

Un des plus importans objets de l'Artiste est d'acquérir le vrai ton de l'ombre et les dégradations de ce ton. Afin d'obtenir ces

effets, il faut qu'il emploie des couleurs qui puissent s'harmoniser dans le mélange. On trouvera que du noir d'ivoire, le rouge des Indes, et le blanc forment la meilleure couleur pour l'ombre en général, couleur dont on peut rehausser le reflet dans les chairs avec du vermillon. Le noir d'ivoire et le blanc auxquels on mêle du laque, produisent les demi-teintes les plus délicates pour les chairs, en même tems que c'est la couleur la plus vive et la plus nette qu'on puisse se procurer. Il est aisé de glacer avec le noir d'ivoire et le laque; on peut en rehausser l'effet, quand la couleur est sèche avec l'asphalte et de l'huile siccative. Ceci ressemble beaucoup au procédé suivi par le chevalier Reynolds pour produire ses ombres; sa méthode de colorer était vraiment Vénitienne; il l'accompagna d'un clair obscur inconnu des Vénitiens, et d'un *faire* qui lui était propre. Ceux qui voudront essayer cette manière trouveront un avantage; c'est de faire le mélange pour les ombres avec du noir d'ivoire, du vermillon et du blanc, comme nous l'avons déjà indiqué : le travail sera plus net, la peinture plus franche que par toute autre combinaison. Ces mêmes couleurs, avec l'addi-

malheur irréparable, et que ne peut déguiser la magie du pinceau de ce célèbre Artiste.

Nous avons déjà observé que la meilleure couleur pour les ombres est le noir d'ivoire etc.; si les lumières et les demi-teintes sont colorées aussi près que possible du ton de la Nature, on peut encore enrichir ces effets par le glacis, ou l'on peut glacer sur les demi-teintes, et mettre par-dessus les lumières d'un ton général : pratique qui semble avoir été familière au Titien. Les remarques qu'on a faites sur les tableaux de cet Auteur, et auxquelles les deux ouvrages précités de la galerie d'Orléans ont donné lieu, prouvent qu'il a employé du jaune dans toutes le lumières. On peut donc conclure que les Peintres vénitiens imaginèrent que la lumière donnait de la couleur ou changeait en quelque sorte la couleur local des objets, et que leur principe de coloris était que les clairs sur les objets partageaient la couleur de la lumière, que les demi-teintes donnaient une couleur locale, et les ombres en donnaient une chaude et uniforme. Un tableau peint sur ces principes produira un effet plein d'harmonie et de charme.

Il serait à désirer que des Artistes distin-

gués publiassent le résultat de leur pratique, et les difficultés qu'ils doivent rencontrer journellement dans l'exécution de leur art. Il ne serait pas nécessaire de relever les idées par l'élégance du style, l'essentiel serait de se faire comprendre : les principes mécaniques de l'art n'exigent point les fleurs de l'éloquence, mais la solidité du raisonnement, et une énonciation précise des faits.

Il est rare de voir dans les tableaux de l'Ecole de Venise une couleur pleine et distincte; le bleu n'y passe guères l'échelle du violet, ni le rouge celle du cramoisi. Dans la plupart des tableaux du Titien on ne voit pas de couleur décidée; elles sont toutes rompues pour correspondre les unes aux autres; le rouge avec le jaune, le jaune avec le rouge, etc. Il paraît s'être attaché à éviter d'employer les couleurs froides, telles que le bleu, etc, et quand elles s'y montrent; ce n'est qu'en petite quantité.

Dans la pratique du glacis, moins on emploie d'huile, mieux on fait. Si l'on veut effacer une couleur et qu'on l'essuie avec un chiffon de soie (auquel on doit cependant préférer un morceau de peau aluminée), il faut enlever le plus qu'on pourra. Si l'on

P 4

veut éviter l'effet du cru dans ce genre de peinture, de l'huile siccative et de l'essence de térébenthine, mêlées à parties égales, atteindront parfaitement ce but. Dans le frottis et en fondant, en un mot par-tout où l'on veut étendre en couches minces une couleur opaque, il faut se servir d'un pinceau ferme et du moins d'huile possible.

Nous conclurons par une remarque de M. Dayes, que le Titien et Paul Véronèse ont eu une attention particulière de grouper ensemble les couleurs chaudes, d'éviter l'usage du bleu et des couleurs froides, et de ne jamais leur permettre d'interrompre la masse principale de lumières, qui chez eux était toujours composée de tons chauds. Leurs couleurs froides ont été employées avec précaution, afin de soutenir les distances et les bleus dans les ciels, mais jamais il ne les ont appliquées à l'objet principal.

Dans quelques-uns de leurs tableaux les couleurs froides sont totalement exclues; dans d'autres où les couleurs des objets sont chaudes, les ciels sont rompus par des nuages d'un pourpre chaud ou l'azur est réduit à un ton grisâtre. Les ombres préparées avec une couleur grise ou perlée, sont enrichies

par le glacis; les draperies sont glacées : les chairs sont glacées et fondues avec des teintes riches et délicates : le tout est harmonisé par les couleurs des lumières retouchées de jaune, et se fondant dans le ton général des lumières des clairs. Enfin, c'est un fait généralement reconnu qu'il n'y a pas de tableaux qui produisent une sensation plus agréable que ceux de l'Ecole de Venise, et cet effet ne peut être attribué qu'à cette chaleur générale qui prédomine dans tous les tableaux de cet Ecole. Quoique les principes de M. Dayes diffèrent en quelque sorte de ceux de M. Seldrake, nous avons cru devoir rapporter ces opinions divergentes qui aboutissent cependant au même point, c'est-à-dire au perfectionnement de l'art de la Peinture.

MÉTALLURGIE.

Fin du Mémoire sur les divers effets produits par la compression, *la* qualité *et la* vélocité de l'air *employé dans les* Machines soufflantes, *et chassé à travers les hauts Fourneaux.*

On a vu combien il était intéressant de proportionner la capacité de l'aire intérieure d'un haut Fourneau avec la quantité d'air qui y est chassé chaque minute, et avec la qualité du charbon. On a aussi passé en revue les diverses méthodes de souffler et les effets qui en résultent : il nous reste à prouver par des exemples l'influence des vicissitudes de l'atmosphère, quant à sa température et à sa pression, sur les différences sensibles qui se montrent dans la quantité des combustibles consumés, et dans la qualité et la quantité du métal qui est produit.

Il est démontré que l'air dans l'hiver, contenant moins d'humidité, est plus propre à

la combustion et à la production de la fonte carbonéée, que dans toute autre saison. Ces effets ne sont pas uniformes, ils dépendent de la pression plus ou moins forte de l'atmosphère. Plus l'air est vif et froid, plus la combustion est rapide : pendant une forte gelée, la descente de la charge dans les hauts Fourneaux est accélérée d'un dixième ou d'un quinzième, et la qualité des fers est plutôt améliorée que détériorée. Quand le temps passe de la gelée à la neige ou à la pluie, les effets de cette variation se font sentir presque immédiatement ; la flamme à la gueule du haut Fourneau change de couleur, la tuyère s'enflamme et brûle avec violence ; le laitier qui coule du chio ou du damier, devient long et tenace ; il change de forme et de couleur ; la fonte ne retient plus sa saturation complète de carbone ; elle coule, mais sa fluidité est évidemment affectée : quand elle est froide, cette privation de carbone se manifeste à la simple inspection de sa cassure.

Puisque de pareils résultats proviennent d'une transition aussi fréquente en hiver, on peut facilement concevoir que le changement qui a lieu pendant les mois les plus

chauds, doit produire aussi des effets sensibles. L'accroissement de température, en élevant et tenant en dissolution une plus grande portion de vapeur aqueuse, donnera la clé des phénomènes qu'on observe annuellement dans toutes les forges , et dont l'explication se trouve renfermée dans les machines soufflantes. Si l'air est d'autant plus propre à la combustion , qu'il est plus dégagé des solutions aqueuses, on ne doit pas attendre des hauts Fourneaux servis par une Cave-à-eau ou à air, les mêmes résultats que de ceux auxquels est adaptée une machine soufflante avec un cylindre régulateur. M. Mushet a fait des observations comparatives entre les différens moyens de souffler qu'il avait sous les yeux, et il a conclu que la qualité de l'air, tel que la nature le fournit dans l'atmosphère, est plus avantageuse pour la fabrication de la fonte que celle de l'air qui, après avoir été en contact avec l'eau, est chassé par des trombes ou par d'autres moyens quelconques.

La qualité de l'air , en été , a paru très-propre à la combustion, dans les cas où l'on a fait usage de la Cave-à-eau. Un propriétaire de forges, Anglais, dont nous ne pouvons citer le nom , mais que ses talens, ses

connaissances et sa fortune ont mis à même de faire les expériences les plus décisives dans l'art de fabriquer le fer, a cru que la combustion était diminuée en conséquence d'une diminution d'oxigène pendant l'été, et qu'en introduisant de la vapeur de l'eau par une aperture au-dessous de la tuyère sur les matières en ignition, jusqu'à une chaleur blanche, il se feratt une décomposition qui présenterait au combustible une plus grande quantité d'oxigène, et que l'on obtiendrait ainsi une combustion plus active que par les procédés suivis jusqu'à ce jour.

L'idée était on ne peut plus ingénieuse, et son application à la fabrication de la fonte était originale : cette belle expérience, faite sur une très-grande échelle, a prouvé de la manière la plus complète les pernicieux effets de l'humidité; le haut Fourneau devint froid par tout où avait passé le courant de vapeur; la chaleur générée par la décomposition de l'eau et le dégagement de l'oxigène, s'accrut au point le plus effrayant jusqu'au haut du Fourneau; la qualité du fer devint fragile; le métal était blanc comme de l'argent dans sa cassure; l'introduction de la vapeur fut continuée; la charge des matières dans le

Fourneau perdit sa chaleur pour faciliter la décomposition de l'eau, et peu-à-peu le Fourneau se trouva bouché par une voûte de lave qui mit fin à l'expérience et au travail.

Ce bel essai, fait dans un Fourneau de 18 pieds de hauteur, est la preuve la plus complète que la chaleur est dégagée des corps dans l'instant de leur passage de l'état de fluide à l'état aériforme. Au premier instant de la décharge de la vapeur, une partie considérable de chaleur a été enlevée des matières fondantes pour se combiner avec l'eau; celle-ci, à son tour, a été ignifiée jusqu'à une chaleur blanche et décomposée sur le minerai dans la haute région du Fourneau. L'opération, se continuant pendant plusieurs heures sans interruption, les substances qui étaient près des tuyères furent si complètement privées de leur calorique par le torrent continuel de la vapeur, qu'elles perdirent leur fluidité, se refroidirent rapidement et devinrent absolument noires. En supposant qu'on eût pratiqué une autre aperture pour la vapeur et pour l'air, au-dessus de celle de l'expérience qui se trouva entièrement bouchée par les substances consolidées, on aurait obtenu précisément les mêmes résultats; et en

répétant la même opération on pourait former autant de voûtes de laves qu'il y aurait de couches successives dans la hauteur du Fourneau, qui finirait par être entièrement rempli.

De cette importante expérience on peut déduire les vérités suivantes : que la quantité d'oxigène qui entre dans notre atmosphère est en général plus propre à la fabrication des belles qualités de la fonte, qu'aucun mélange obtenu par l'addition de l'eau ; que, quoique la décomposition de l'eau fournisse beaucoup d'oxigène, et, dégageant une proportion relative de calorique, accroisse les effets de la combustion dans le foyer de cette analyse chimique ; cependant, comme cette eau a enlevé aux couches inférieures la chaleur nécessaire à sa décomposition, il ne s'est trouvé dans le Fourneau aucune augmentation de chaleur. En effet, l'eau ne sert, comme milieu, qu'à conduire la chaleur d'un point à un autre, et en cherchant à s'échapper ; elle est décomposée, et abandonne non-seulement la chaleur qu'elle a enlevé, mais encore celle qui existait dans l'oxigène de sa décomposition.

La compression et la vélocité de l'air dé-

chargé dans le Fourneau ont une influence très-marquée sur les résultats des *fondages*. On trouvera aussi que les diverses qualités du combustible ont un rapport intime avec la capacité de la tuyère et la compression du vent. On a plus d'une fois observé qu'une qualité de charbon *léger* est plus combustible que les charbons *forts* et *collans*; d'où il résulte qu'à moins qu'on n'obtienne la pression d'air nécessaire, la décomposition a lieu trop rapidement, et que les coaks deviennent plus oxigénés par la combustion qu'il ne le faudrait pour la carbonation du métal. Pour éviter cet inconvénient, la colonne d'air déchargée doit (dans le cas où l'on ne pourrait se dispenser d'employer du charbon léger), éprouver un degré de pression capable de la garantir d'une décomposition totale dans son passage à travers le Fourneau. En ce cas, le fer ne doit pas venir aussi immédiatement en contact avec l'oxigène, la décomposition s'effectuant principalement dans les couches supérieures. Dans le premier cas où l'on donne un courant de vent à des coaks faciles à brûler, la qualité du métal, avec la même quantité de combustible, devient oxigénée, la tuyère rougit et lance fréquemment des étincelles

d'oxide

d'oxide métallique. On peut observer le fer en séparation, à mesure qu'il se réduit dans de petites masses ou globules souvent en combustion, et passant de cet état à l'état d'oxide. La combinaison de l'oxigène, en augmentant sa densité, le rend sujet à la réaction du vent, qui quelquefois les chasse de la tuyère avec une violence considérable. Ces portions de fer (et c'est le plus grand nombre) ainsi oxidées, qui ne s'échappent pas autour de la tuyère se mêlent avec le minerai en fusion, et la lave ou laitier, en changent la couleur et coulent hors du Fourneau moins métalliques qu'elles n'y étaient entrées. Il s'en faut cependant qu'il en soit ainsi, même de la plus basse qualité de charbons, quand la densité de l'air est proportionnée à l'inflammabilité du combustible : on peut même en obtenir une fonte égale en quantité et en qualité à celles que produisent les charbons de première qualité : le métal est aussi complètement saturé de carbone que si l'on avait employé du charbon fort ou collant, et la tuyère prouve que la décomposition a lieu à propos.

Les masses fluides de fer, à mesure qu'elles se dégagent de la mine, s'éparpillent comme une pluie de métal ignée, devant la colonne

d'air condensé, sans laisser voir le moindre symptôme de décomposition. Elles s'unissent ensuite au-dessous du niveau du vent, augmentent de volume, et tombent au fond du Fourneau après avoir traversé la couche fluide de lave. Ce fait est une des preuves les plus convaincantes de la grande affinité que le carbone et le fer ont l'un pour l'autre. Quand le fer se sépare dans un état oxigéné, il obéit immédiatement à la loi de son affinité pour l'oxigène ; dans le dernier cas, le fer étant complètement carbonéé, résiste à la décomposition, en sacrifiant seulement une très-petite portion de son carbone. Ceci prouve encore que l'oxigène a plus d'affinité pour le charbon que pour le fer, et que le fer ne peut s'oxider qu'après que tout le carbone a été enlevé.

La forte aggrégation des molécules des charbons collans rend leurs coaks d'une combustion difficile, et parconséquent capables de résister à une énorme décharge d'air fortement comprimé, sans produire aucun effet du genre de ceux qui résultent de l'emploi de charbons tendres et légers ; c'est ce qui fait que les opérations avec le charbon fort et collant présentent moins de variations et

d'inconvéniens. On obtient par un vent bien dirigé, du fer carbonéé avec plus d'uniformité et d'une qualité supérieure; on produit des effets analogues avec du charbon gras et collant, mais dans un degré bien supérieur; on se sert de tuyères de quatre pouces de diamètre, et la compression n'est égale qu'à deux livres par pouce carré; cependant les funestes effets dont nous avons parlé ne se présentent pas ici comme dans l'emploi du charbon léger, qui, avec une pareille colonne d'air, exigerait une pression égale à trois livres et demie au moins par pouce carré.

La forme et la construction des tuyères, sont infiniment plus importantes qu'on ne l'a cru, qu'on ne le conçoit même. Dans quelques forges on n'adopte pas de forme particulière, et pourvu que le tube soit suffisant pour conduire l'air, et que l'embouchure soit à-peu-près de la grandeur dont on a besoin, on ne fait aucune attention à la construction intérieure. Cette insouciance n'est cependant pas générale; on voit dans différentes forges des tuyères diversement construites, et en quelques endroits on aime mieux chasser l'air dans le Fourneau par deux tuyères dont les aires, prises collectivement, ne sont pas plus

grandes que celle d'une seule tuyère ordinaire.

Les différentes formes pourraient, sous le rapport du principe de leur construction, se réduire à trois. (*Voy. pl.* 10, *fig.* 1, 2 et 3).

Pour bien comprendre les objections que nous allons faire contre la construction des tuyères, il faut se rappeler combien il est essentiel que le vent parvienne à l'extrémité opposée du Fourneau, en perdant le moins possible de la densité et de la vélocité qu'il a au sortir de la tuyère; s'il en est autrement, les résultats des opérations qui ont lieu dans l'intérieur du Fourneau, éprouveront une altération proportionnelle. Si la compression est diminuée de moitié ou de deux tiers quand le vent arrive au mur opposé du creuset, la décomposition s'effectuera dans ce point avant que l'air ait atteint le haut du Fourneau. Il est même possible de disperser toute la colonne d'air de manière à ce que les matières en ignition qui se trouvent du côté opposé, ne ressentent que très-faiblement son influence sur l'accélération de la combustion.

La tuyère (*fig.* 1.) est d'un usage très-fréquent; elle a douze pouces de long; ou d'avantage; l'orifice de décharge a trois

pouces, et l'autre bout cinq pouces, mais ces proportions sont arbitraires, parce qu'elles dépendent de la grandeur des buses d'ajutage. Une tuyère construite de cette manière, disperse l'air trop rapidement, et, à peu de distance de l'orifice, il se trouve qu'une portion considérable du vent ne contribue plus qu'imparfaitement à la combustion ; il s'en décompose bientôt une partie, et l'oxigène se trouve immédiatement en contact avec le fer. Le premier diminue la quantité du métal, le second en altère la qualité. Quoiqu'une longue habitude ait empêché d'ouvrir les yeux sur les pernicieux effets d'une pareille construction il n'en est est pas moins vrai qu'elle nuit singulièremeut à la distribution économique de l'air, et qu'elle occasionne une perte très-considérable dans le produit de la forge.

La *fig.* 2 représente une tuyère d'une autre construction, mais beaucoup plus vicieuse, parce que l'air se dispersant plus rapidement, et dans une proportion qui dépend de la contraction subite de l'orifice, n'entre presque jamais dans le Fourneau, mais frappant sur le mur extérieur, reste sans effet.

Une tuyère construite d'après la *fig.* 3 sera exempte, en grande partie, des imper-

fections des deux autres ; la longueur de la pièce retrécie est de douze pouces ; le tuyau droit qui la précède n'a que six pouces de longueur ; le plus grand diamètre n'est que de cinq pouces comme dans les autres : l'autre orifice est de trois pouces.

On conçoit aisément que le vent sortant d'une pareille tuyère , se prolongera à la plus grande distance possible , sans beaucoup perdre de la force et de la vélocité qu'il a acquises par la compression. Ainsi , autant que la force absolue du vent et la largeur du Fourneau le permettront , la décomposition ne s'effectuera pas au sortir de la tuyère , et le Fabricant évitera les graves inconvéniens dont nous avons déjà assigné la cause aux vices de construction dans cette partie du creuset des hauts Fourneaux.

Suite *et fin du Mémoire sur l'art de fabriquer les* Aiguilles.

Détail des divers procédés du Polissage.

53. Le polissage est l'opération la plus longue dans la fabrication des Aiguilles. On perce une Aiguille en un clin d'œil, on fait sa cannelure aussi rapidement; mais il faut beaucoup de tems pour rendre la surface de l'Aiguille lisse, unie et brillante; c'est ici particulièrement que l'Art s'est montré supérieur aux obstacles, et que la difficulté même a amené le moyen de la surmonter. Si le polissage exige indispensablement un travail de plusieurs heures et même de plusieurs jours, la lenteur de cette opération se trouve compensée par la multitude d'Aiguilles qui la subissent à-la-fois. Ce n'est pas une à une qu'on polit les Aiguilles comme on les perce; ce n'est pas seulement par vingtaines à-la-fois comme on les *palme*; ce n'est pas même par milliers seulement comme on les trempe. On les polit par paquets ou rouleaux qui en contiennent jusqu'à 500 mille, et la

même machine (celle *fig.* 40 et 41) que dirige un seul homme, et qu'un courant d'eau fait agir, polit en même tems 20 ou 30 paquets, c'est-à-dire dix à quinze millions dAiguilles.

54. Trois sortes d'opérations composent la méthode ingénieuse du polissage usitée à Aix-la-Chapelle; la première consiste à former les paquets ou rouleaux d'Aiguilles. La deuxième à les placer sur les tables du moulin à polir. La troisième à nétoyer les Aiguilles.

1°. *Aiguilles mises en rouleaux.*

55. Lorsque les Aiguilles ont été trempées, recuites et dressées, on les porte ensuite dans un attelier particulier destiné à la confection des rouleaux d'Aiguilles.

a. On place deux ou trois quarrés de toile qui ont déjà servi à cette opération dans l'auge (*fig.* 33) de manière qu'ils couvrent le fond et les côtés intérieurs, et qu'ils débordent en déhors. Ces toiles ont quatre ou cinq décimètres de largeur, et six à sept décimètres de longueur.

On met ensuite sur le fonds plusieurs bandes de toiles longitudinales larges de 12 à 15 centimètres.

Puis on ajoute par-dessus une toile neuve quarrée, des mêmes dimensions que les premières, et mouillée. On a soin de mouiller cette toile afin d'en resserrer le tissu, et d'empêcher l'huile de s'infiltrer au travers.

b. On étend sur le fonds, une couche de petites pierres (celle n°. 1. ci-dessus) épaisse de 3 à 4 millimêtres. On arrange par dessus, et dans le sens de la longueur du roulleau, une couche d'Aiguilles épaisse d'un centimètre, et longue de 45 centimètres environ, contre la couche des petites pierres qui est dessus et qui exige sept ou huit longueurs d'Aiguilles ordinaires.

On met ensuite un deuxième lit de petites pierres qui couvre les Aiguilles sans laisser aucun vuide.

Puis on arrange une deuxième couche d'Aiguilles semblable à la première, et on la recouvre de même d'un lit de petites pierres de schite ; puis encore on met une troisième couche d'Aiguille et un troisième lit de petites pierres, puis une quatrième couche d'Aiguilles et un quatrième lit de petites pierres, puis enfin une cinquième couche d'Aiguilles et un cinquième lit de petites pierres, et on verse sur le tout un demi-

litre d'huile de colzat.

c On relève alors et on replie les deux bouts des bandes de toiles longitudinales, puis on replie de même les côtés des carrés de toile qui pendent en dehors et au devant de l'auge. On ôte ensuite la planche antérieure *b* (*fig.* 33); on tourne la masse d'Aiguilles dans les toiles de manière que la partie de toile qui pendait au-dehors de l'auge sur la planche *a* s'enveloppe autour du rouleau; on étrangle alors les deux bouts du rouleau, et on les lie avec un nœud de corde, on soulève enfin le rouleau, on met dessus un carré de toile dans lequel on l'enveloppe sans le lier, et on le dépose dans un coin de l'atelier.

d. Quand il y a un certain nombre de rouleaux préparés comme il vient d'être dit, deux hommes les prennent successivement et achèvent de les lier et de les serrer étroitement. Pour cet effet, ayant d'abord attaché par le milieu (à un crochet fixé dans la muraille à deux mètres de hauteur) une corde ou ficelle longue de douze mètres environ et grosse de quatre à cinq millimètres; ils s'éloignent de cinq ou six pas, et lient un des bouts étranglés du rouleau avec un des bouts de la corde; ils s'avancent ensuite vers le crochet

où la ficelle est attachée, en tournant sans cesse le rouleau de manière que la ficelle s'enveloppe sur sa longueur en spires également distantes; ils ont soin de serrer chaque tour ou chaque hélice le plus étroitement qu'ils peuvent en tirant à eux le rouleau de temps en temps et par secousses.

Quand les deux hommes qui tiennent le rouleau sont parvenus à un mètre ou deux de distance du crochet, les spires ou les tours de la ficelle occupent toute la longueur du rouleau ;on détache alors la ficelle pour l'allonger de six mètres de plus, et l'attacher de nouveau. Les deux hommes reculent de six mètres et ils se rapprochent ensuite en tournant le paquet, et en formant de nouvelles spires qui recouvrent les premières et les croisent.

Enfin parvenus à deux mètres du crochet, ils s'arrêtent, détachent la ficelle (ou la coupent dans le cas où elle serait plus longue, et tiendrait à une pelotte,) et soulevant avec une cheville de fer toutes les spires de ficelles qui couvrent le rouleau, entrelacent le bout de la ficelle avec ces spires, et l'arrêtent enfin pour un ou plusieurs nœuds. Cette manière de fixer la ligature du rouleau a pour objet

d'empêcher les dernières spires de glisser près des bouts du rouleau, et de s'échapper; la *fig.* 32 représente un de ces rouleaux.

2°. *Rouleaux d'Aiguilles mis sur les tables du Moulin à polir.*

56. On envoie au moulin à polir les rouleaux liés et serrés comme on vient de le décrire. Là on les place entre les tables fixes et mobiles (*Fig.* 40 et 41) et le mouvement de va et vient de ces dernières qui pressent sur les rouleaux, fait tourner ceux-ci sur eux-mêmes en mêmes temps qu'il les fait avancer et reculer.

57. *Nota. a.* Le poids des tables mobiles est déterminé par l'expérience; il est ordinairement de 40 à 45 kilogrammes.

b. La course de chaque rouleau est de 33 centimètres environ, et égale à peu-près le développement de sa circonférence.

c. La vîtesse de la machine est telle que les tables vont et viennent 19 à 21 fois par minutes; il s'en suit que pendant une minute le rouleau parcourt 13 mètres environ, ou près de 800 mètres par heure.

d. L'ouvrier qui est chargé de la surveillance du moulin à polir n'a pas une besogne

difficile à remplir, et elle ne l'occupe pas constamment; il peut presque toujours travailler à d'autres objets. Ordinairement, et comme la cisaille à l'eau est mue par la même roue qui fait mouvoir les tables à polir, il exécute par intervalle les opérations 6e., 7e., et 8e. de la première série ci-dessus.

58. Voici àquoi se réduit la conduite et la surveillance du Moulin à polir.

1°. L'ouvrier doit poser les rouleaux sur les tables bien perpendiculairement à la direction dans lesquelles les tables mobiles se meuvent.

2°. Lorsque les rouleaux se dérangent et roulent dans une direction qui biaise avec la direction du mouvement des tables mobiles, il les rétabilt dans la position qu'ils doivent avoir.

3°. Si quelqu'un des rouleaux se délie, ce qui n'arrive presque jamais, il décroche le tirant qui meut la table, enlève et refait le rouleau.

4°. Si les rouleaux au lieu de tourner sur eux-mêmes viennent à glisser sur la table fixe, soit parce que l'huile des rouleaux rend cette table trop lisse et trop unie, soit parceque, sur la fin de la course du rouleau, la

table mobile alors plus inclinée pousse le rouleau en même temps qu'elle le presse, l'ouvrier jette sur la table quelques petites pelletées de cendres de houille qui augmentent le frottement du rouleau sur la table et l'obligent à rouler sur lui-même.

5°. Enfin l'ouvrier doit veiller à ce que le mouvement de la machine soit uniforme et ne s'accelère jamais, car autrement les Aiguilles pourraient s'échauffer trop et se détremper; en conséquence il proportionne la quantité d'eau qu'il donne à la roue hydraulique, à la charge variable de la machine qui tantôt doit faire agir toutes les tables à la fois, et tantôt n'en faire agir qu'une partie.

3°. *Aiguilles nettoyées lorsqu'elles reviennent du Moulin à polir.*

59. Lorsque les rouleaux d'Aiguilles ont ainsi tourné sur eux-mêmes entre les tables à polir pendant 18 ou 20 heures, on les reporte chez le fabricant d'Aiguilles, et on exécute les opérations suivantes :

60. 1re. *Opérat.* On délie et on déploie les rouleaux. Les petites pierres de schiste sont

noires, brillante, de couleurs d'acier; les Aiguilles sont grasses et couvertes de cambouï; on les verse dans une sebille; on les recouvre de sciure de bois, et on introduit ensuite le tout dans le tonneau (*fig.* 36).

61. Un ouvrier saisissant la manivelle du tonneau, le fait tourner pendant quelques instans; on ajoute ensuite de nouvelle sciure et l'ouvrier continue de tourner jusqu'à ce que les Aiguilles soient ressuyées et dégraissées sur toute leur surface, et que leurs trous soient débouchés, ce qu'on reconnaît en ouvrant la petite porte du tonneau, et en tirant quelques Aiguilles qu'on examine.

On sort alors les Aiguilles, ce qui se fait en tournant le tonneau de manière que la petite porte se trouve en bas: les Aiguilles tombent dans le van de cuivre (*Fig.* 44) qu'on a eu soin de placer dessous.

62. 2°. *Opération.* Un ouvrier prend le van en ses mains, et vanne les Aiguilles de la même manière qu'on vanne le blé. La sciure vole, les pierres se séparent, les Aiguilles restent au fond du van. Elles sont déjà ressuyées et presque sèches.

63. 3°. *Opérat.* On les verse dans un tiroir; on les met en ordre en exécutant la dix-septième opération, 1e. série; et on les porte

ensuite à l'ouvrier qui est chargé de faire les rouleaux d'Aiguilles.

64. On fait alors un nouveau rouleau de ces Aiguilles semblable au premier; c'est-à-dire on étend plusieurs bandes de toile dans l'auge qu'on recouvre d'une bande de toile neuve et mouillée.

On arrange sur ces toiles des lits alternatifs de petites pierres de schiste et d'Aiguilles.

On recouvre le tout d'un demi litre d'huile de colzat; on referme les toiles en tournant la masse d'Aiguilles; on étrangle les bouts du rouleau qui en résulte et on les lie; enfin on serre étroitement le rouleau sur toute sa longueur en l'enveloppant d'un grand nombre de tours de ficelle.

65. On envoie ce rouleau au Moulin à polir. Au bout de vingt heures le rouleau revient à la fabrique, on le déploie, on verse les Aiguilles dans le tonneau en y ajoutant de la sciure de bois; on tourne le tonneau jusqu'à ce qu'on juge les Aiguilles ressuyées et dégraissées, et leurs trous débouchés; on sépare, en les vannant, la sciure, les petites pierres et les Aiguilles; on arrange celles-ci

parallèlement

parallèllement les unes aux autres, et on en fait un nouveau rouleau.

On fait aussi sept rouleaux successifs des mêmes Aiguilles, et on répéte chaque fois la même suite d'opérations.

66. Une huitième fois on met les Aiguilles en rouleau, mais sans aucune pierres schisteuses, et seulement arrosées d'huile. Ce rouleau ne reste que six heures sur les tables du Moulin à polir.

L'objet de cette opération est d'enlever les dernières portions du camboui qui recouvre les Aiguilles, et de déboucher entièrement leurs trous.

Au retour du Moulin à polir, on dégraisse les Aiguilles dans le tonneau (*Fig.* 35) avec de la sciure: on les vanne ensuite, enfin on les remet en ordre.

67. Une neuvième fois on fait encore un rouleau des mêmes Aiguilles qu'on range par lits alternatifs avec des lits de son de froment, gros et sec et dépouillé de farine; on l'envoie au moulin où il ne reste que quelques heures; au retour du moulin on dégraisse de même les Aiguilles avec de la sciure, on les vanne et on les met en ordre.

68. Enfin *a* on fait avec les mêmes Aiguilles

un dixième et dernier rouleau composé comme le précédent, de lits alternatifs de son et d'Aiguilles. *b* On l'envoie de même au moulin, et au retour *c* on dégraisse, *d* on vanne, *e* on arrange les Aiguilles de la manière déjà indiquée plusieurs fois ci-dessus.

69. On termine l'opération du polissage en essuyant les Aiguilles une à une avec un linge.

70. La méthode de polissage que nous venons de décrire comprend, comme on a pu le remarquer, cinq opérations distinctes qui se répètent dix fois, et une dernière opération qui ne s'exécute qu'une fois savoir:

1°. Confection des rouleaux; 2°. exposition des rouleaux sur des tables du Moulin à polir; 3°. dégraissage dans le tonneau; 4°. vannage; 5°. arrangement des Aiguilles; 6°. essuiement des Aiguilles.

71. Cette méthode donne aux Aiguilles le poli ordinaire; le poli fin, celui dit poli *anglais*, exige d'autres soins et d'autres procédés; mais avant de les indiquer, nous devons faire quelques observations.

1°. Les petites pierres ou les grains de schiste micacé quartzeux qu'on met par couches alternatives avec les Aiguilles, ont

leurs angles arrondis et effacés dès la première fois qu'elles servent, et ne peuvent être employées dans un second rouleau. Leur usage est donc de fournir sans cesse une poussière fine qui puisse faciliter le roulement des Aiguilles sur elles-mêmes, et polir leurs surfaces: les trous et les cannelures des Aiguilles se polissent par le même mouvement, la poussière fine y entrant facilement et en sortant de même.

2°. L'huile dont on arrose les Aiguilles qui composent les rouleaux, s'épaissit et se congèle en hiver. Cet inconvénient n'existe pas pendant que les rouleaux sont en mouvement, car le frottement mutuel des Aiguilles les échauffe et l'huile reprend bientôt sa fluidité; mais quand les rouleaux reviennent à la fabrique, et qu'il s'agit de les dégraisser dans le tonneau, la sciure de bois aurait peu d'action sur l'huile, et ne pourrait s'en imprégner, si celle-ci était congélée. Dans ce cas et en général pendant les mois d'hiver, on met chauffer les rouleaux au retour du moulin dans un four placé au bout de l'atelier afin de liquéfier l'huile, et on les déploie ensuite pour verser les Aiguilles dans le tonneau.

3°. La sciure qu'on emploie pour dégraisser les Aiguilles est celle que fournissent avec abondance les scieries à eau d'Aix-la-Chapelle ; elle doit être passée au crible afin d'en séparer les éclats et les morceaux de bois qui s'y trouvent.

4°. La sciure qui a servi une fois au dégraissage des Aiguilles, est légérement noircie, et peu onctueuse, et elle peut servir une deuxième fois à la même opération.

5°. Les rouleaux qui reviennent du Moulin à polir ne sont plus serrés et ronds comme quand on les y envoie; ils se sont applatis. Les Aiguilles ne sont plus dans le même ordre; plusieurs sont piquées dans la toile qui les enveloppe. Beaucoup sont croisées et les pointes même de quelques-unes traversent les trous de quelques autres; toutes sont émoussées, et lorsqu'elles ont été exposées dix fois dans dix rouleaux successifs à l'action des tables du Moulin à polir, on compte en général $\frac{1}{10}$ d'Aiguilles cassées et $\frac{1}{40}$ d'Aiguilles courbées et pliées.

Du Poli fin ou du Poli dit Anglais.

72. Quand on veut donner aux Aiguilles le poli fin appelé poli Anglais, on les en-

voie au Moulin à polir en rouleaux semblables à ceux que nous avons précédemment décrits, mais lorsqu'on forme ces rouleaux, on ajoute successivement aux Aiguilles, au lieu des petites pierres de schiste n°. 1, les diverses substances n°. 2, 4, 5, 7 et 10, parag. 51)

1°. Le 1er. rouleau se compose de lits alternatifs d'Aiguilles et de l'émeri en poudre, n°. 2 (parag. 51 ci-dessus) sur lesquels on verse de l'huile. On ferme ce rouleau comme nous l'avons expliqué (parag. 55) et on l'envoie au moulin où il tourne entre les tables pendant 24 heures.

Après cette opération on ouvre les rouleaux, on dégraisse les Aiguilles en les fesant tourner pêle-mêle avec de la sciure de bois dans le tonneau (*fig.* 36); puis on sépare la sciure et l'émeri à l'aide du van (*fig.* 44). Enfin on arrange les Aiguilles et on les remet en ordre comme il a été dit dans les parag. 35, 38, 44, ci-dessus.

2°. On remet alors les mêmes Aiguilles dans un second rouleau avec des lits alternatifs du même émeri en poudre et avec de l'huile, et on les envoie de nouveau au Moulin à polir. A leur retour du moulin on exécute les

divers procédés du dégraissage, du vannage et de l'arrangement des Aiguilles.

3°., 4°., 5°. La même suite d'opérations se répete trois autres fois c'est-à-dire qu'on envoie cinq fois au moulin les mêmes Aiguilles avec de l'émeri en poudre et de l'huile.

6°. On ne se sert plus ensuite de la poudre d'émeri ci-dessus, mais du silex en poudre fine no. 4 (parag. 51), pour les Aiguilles fines et en poudre grossière, pour les Aiguilles plus grosses.

On arrange cette poudre, comme la poudre d'émeri, par couches alternatives avec les Aiguilles qu'on recouvre d'huile, et on envoie les rouleaux au moulin. On dégraisse ensuite les Aiguilles avec de la sciure, on les vanne, et on les remet en ordre.

7°. Les Aiguilles vont une septième fois au Moulin, toujours disposées en rouleaux et contenant, au lieu de l'émeri et du silex ci-dessus, des fragmens ou des grains de la pierre calcaire bleue compacte nos. 5 (parag. 51); ces fragmens sont rangés par couches alternatives avec les Aiguilles et recouverts d'huile. Au retour du Moulin on dégraisse encore les Aiguilles, on les vanne, et on les remet en ordre.

8°. Une huitième fois les Aiguilles vont au Moulin sans aucunes poudre ni pierre et seulement avec de l'huile, comme il a été dit (§ 66).

9°. Une neuvième fois elles vont au Moulin avec le son n°. 10 (parag. 51) lequel doit-être bien dépouillé de farine.

10°. et 11°. La précédente opération se répète deux autres fois c'est-à-dire qu'on met trois fois les Aiguilles en rouleaux avec du son.

12°. On essuie enfin les Aiguilles une à une avec un linge.

73. *Nota.* Cette méthode n'est pas généralement employée à Aix-la-Chapelle; chaque fabricant a ses procédés qu'il varie à son gré. Quelques-uns font usage de potée d'étain qu'ils réduisent en bouillie, et la délaient avec de l'huile d'olive qu'ils étendent par couches alternatives entre les Aiguilles qui composent les rouleaux.

Les rouleaux qui contiennent de la potée d'étain ne restent que huit heures au Moulin à polir; à leur retour du moulin, on met les Aiguilles dans le baril de cuivre (*fig.* 45) et on y ajoute de l'eau de savon très-chaude qu'on renouvelle plusieurs fois. On fait tourner le baril lentement pour ne pas rompre les Aiguilles.

plus courtes, relativement à leur grosseur.

78. 4e. *Opération.* Un ouvrier redresse ensuite, au marteau et sur un enclumeau de bois, les Aiguilles qui se sont courbées pendant le polissage.

79. 5e. *Opération.* Un ouvrier sépare alors chaque espèce d'Aiguilles en trois tas selon leurs diverses longueurs. Cette opération s'exécute promptement. Elle consiste à placer successivement plusieurs Aiguilles perpendiculairement entre le pouce et l'index, et l'ouvrier juge au tact quelles sont les plus longues, les moyennes et les plus courtes. Un aveugle pourrait être employé à ce travail.

Cinquième série d'Opérations.

Mise en paquets et affinage des Aiguilles.

80. Cette dernière série a pour objet la mise en paquets des Aiguilles et leur *affinage* : elle comprend onze opérations distinctes.

81. Nota. *a.* On se sert pour empaqueter les Aiguilles de papier bleu ou violet, d'une composition particulière qui le rend peu susceptible d'attirer l'humidité.

Les Aiguilles fines sont enveloppées dans un papier violet fin dont les feuilles ont 48 centimètres sur 60 : ce papier se fabrique à Haggen, Comté de la Mark en Prusse, où l'on fait aussi beaucoup d'Aiguilles. L'on a

essayé d'en fabriquer de semblable à Deuren, à 3 myriamètres d'Aix, mais il n'avait pas la même qualité. Avant la guerre, les fabricans d'Aix-la-Chapelle fesaient venir d'Angleterre un papier pareil, et ils le préféraient à celui d'Haggen. Les Aiguilles communes sont enveloppées dans un papier bleu; ou quelquefois dans un papier violet dont les feuilles ont 36 centimètres sur 40 et qui se fabriquent dans les papeteries de Gallop, entre Aix-la-Chapelle et Mastreikt.

b. On emploie, pour peser les Aiguilles par centaines à-la-fois, une petite balance portative dont les plateaux ont 4 ou 5 centimètres de diamètre.

c. Enfin, pour *affiner* les pointes des Aiguilles, on emploie une petite meule quadrangulaire de schiste micacé compacte, il est quartzeux et calcaire, longue de 9 à 10 centimètres, et grosse de 1 à 3 centimètres. Ces dimensions varient selon les divers Aiguilles. La meule doit être quadrangulaire, et elle ne peut plus servir quand ses angles commencent à s'arrondir, soit parce qu'alors elle ne mord plus sur les Aiguilles et ne peut ni les appointer ni leur donner de l'éclat, soit plutôt, comme nous le dirons tout-à-l'heure, parce que l'ouvrier ne peut pas sur une meule

ronde affiner les Aiguilles avec la même précision et sur une même longueur exacte pour toutes.

d. Néanmoins on se sert dans plusieurs fabriques de meules cylindriques pour affiner les Aiguilles. A Neustadt, ces meules cylindriques ont 12 centimètres de longueur et 3 à 4 centimètres de diamètre.

82. 1re. *Opération.* Un ouvrier coupe le papier violet ou bleu en petits carrés d'une grandeur proportionnée aux Aiguilles. Le côté de ces carrés est ordinairement à la longueur de l'Aiguille comme 3 à 1.

83. 2e. *Opération.* Un enfant plie ces papiers au tiers, et forme le premier pli.

84. 3e. *Opération.* Un ouvrier compte cent Aiguilles et les met dans un des plateaux d'une petite balance, il met en même tems dans l'autre plateau des poids équivalant au poids des cent Aiguilles; puis il verse celles-ci dans un des papiers dont le premier pli a été fait par l'opération précédente.

Il continue à peser des poids égaux aux cent premières Aiguilles, et il obtient ainsi successivement des cents d'Aiguilles, sans s'occuper de les compter; il les verse à mesure dans les papiers préparés ou dont le premier pli est fait.

85. 4e. *Opération.* Un autre ouvrier prend les paquets et achève de les plier; il les arrange ensuite dans une boîte qui porte les numéros des Aiguilles.

86. 5e. *Opération.* Un cinquième ouvrier appelé le *Bleueur*, affine toutes les pointes sur la petite meule quadrangulaire (*fig.* 47 et 48). Cette meule est mue rapidement à l'aide d'une corde sans fin et d'un grand rouet, comme les meules des rémouleurs.

Le *Bleueur* prend successivement chacun des paquets pliés (4e. opération précédente), les déploie, et prenant entre l'index et le pouce 25 Aiguilles environ, il appuie toutes les pointes sur la meule, et fait tourner les Aiguilles sur elles-mêmes avec le pouce; il bleuit ainsi cent Aiguilles en quatre fois, et les remet dans chaque paquet; il est quelquefois aidé par un enfant, qui ouvre et ferme les paquets.

Cette opération affine les pointes qui sont émoussées et arrondies, elle donne en outre à l'extrémité de l'Aiguille, près de la pointe, un poli d'une autre nuance (1) que celui

---

(1) Ce poli est bleuâtre, d'où est venu le nom de *Bleueur*.

du reste de l'Aiguille et sur une longueur qui est égale, pour toutes, à la largeur d'un des côtés de la meule quadrangulaire; une meule ronde n'aurait pas l'avantage de donner cette égalité de longueur à l'extrémité affinée des Aiguilles.

La différence de nuance dans le poli des deux portions de l'Aiguille se reconnaît aisément, quand on déploie un paquet d'Aiguilles, et elle ne contribue pas peu à faire ressortir l'un des polis par l'autre. On conçoit aussi qu'elle est due en partie à la différente direction dans laquelle le poli est donné; car l'Aiguille, dans les rouleaux, a été polie en tournant sur elle-même ou dans une direction perpendiculaire à sa longueur, tandis que l'extrémité de l'Aiguille qu'on affine ensuite sur la meule, se polit dans le sens même de cette longueur.

87. 6e. *Opération.* Un ouvrier prend ensuite les paquets d'Aiguilles, et écrit dessus, avec de l'encre blanche, le N°. des Aiguilles, le nom du fabricant, et les marques partilières qui sont adoptées pour chaque espèce et chaque qualité d'Aiguilles.

88. 7e. *Opération.* Un autre ouvrier assis vis-à-vis une table garnie d'une bande de

drap, tient de la main droite un marteau, et de la main gauche une empreinte ou cachet en cuivre, fixé au bout d'un manche en bois (*fig.* 42); un enfant placé de l'autre côté de la table et en face du premier ouvrier, présente successivement et rapidement, à celui-ci, les paquets d'Aiguilles dont il a ouvert le premier pli. L'ouvrier pose aussitôt l'empreinte sur le bout du pli, et d'un coup de marteau il l'imprime.

Cette opération, extrêmement prompte, ressemble beaucoup à celle dn timbrage des papiers : elle n'est pas employée pour toutes les sortes d'Aiguilles, mais seulement pour les Aiguilles dites à *la coupe*, etc. etc.

89. 8e. *Opération.* On réunit ensuite dix paquets en un seul, ce qui forme des paquets de mille Aiguilles ; on les enveloppe de papier bleu ou violet, qu'on lie avec du fil blanc ou du fil rouge ; ce dernier fil est employé particulièrement pour les Aiguilles dites *anglaises.*

90. 9e. *Opération.* On recouvre quelquefois les paquets de mille d'une feuille de papier blanc portant des figures et des caractères dorés. La manière d'appliquer ces figures et ces caractères, consiste à tremper dans

l'eau l'empreinte qui sert à les former, puis à la poser sur une feuille d'or et à la frapper ensuite sur le papier.

91. 10ᵉ. *Opération.* On réunit encore tous ces paquets au nombre de cinquante, ce qui forme des paquets de 50 mille, qu'on enveloppe immédiatement de papier blanc, puis d'une ou deux vessies de bœuf séchées, et on recouvre le tout de papier ciré ou de toile cirée, et on y ajoute une dernière enveloppe de toile grise.

Ces diverses enveloppes sont ficelées séparément, à l'exception de la dernière, qui est cousue, et sur laquelle on écrit l'assortiment des Aiguilles, avec une marque qui en indique la qualité.

La première qualité porte ordinairement pour marques les lettres initiales du nom du Fabricant.

La 2ᵉ. qualité se marque *S. N.*, c'est-à-dire, (*Spanis nâal*) Aiguilles d'Espagne.

Les Aiguilles façon anglaise, se marquent, en général, à Aix-la-Chapelle, du nom anglais *White Chappel.* Les frères *Pastor* les marquent de leur nom, traduit en anglais (*Shepherd*).

92. 11ᵉ. *et dernière Opération.* Quand on veut

veut conserver les Aiguilles à l'abri de l'humidité, ou les envoyer dans des pays éloignés, on met les paquets de 50 mille dans des barrils goudronnés, qu'on emballe ensuite dans de la paille et de la toile grise ; quelquefois on fait construire des boites de fer blanc pour chaque paquet de 50 mille, et on les soude hermétiquement, ce qui prévient toute rouille.

Observations générales.

93. 1ere. *Observation.* Le façonnage de l'Aiguille brute exige un assez grand nombre d'opérations distinctes, comme on a pu le remarquer. Mais elles se succèdent presque sans interruption, et s'exécutent avec rapidité. D'ailleurs, le prix de la main-d'œuvre est assez bas à Aix-la-Chapelle, et c'est un avantage qu'on chercherait vainement ailleurs.

On paie aux ouvriers, pour couper les Aiguilles, 30 centimes par mille ; pour les appointer 7 et $\frac{1}{2}$ centimes ; pour palmer et pour les marquer 5 centimes, pour les troquer 5 centimes, pour les évider, 20 centimes. Total 67 centimes $\frac{1}{2}$. Un enfant peut marquer ou troquer 4 mille Aiguilles en un jour.

94. 2e. *Observation.* La méthode de chauf-

fer les Aiguilles à découvert pour les tremper ensuite dans l'eau froide, a l'inconvénient de couvrir les Aiguilles de crasse et de rouille, ou plus exactement d'oxider leur surface. Peut-être y aurait-il de l'avantage à adopter un procédé analogue à celui de quelques habiles ouvriers qui fabriquent les instrumens de chirurgie les plus délicats, et qui pour éviter l'oxidation de la surface de ces instrumens, les chauffent dans des vases clos, et même dans des bains métalliques, et les trempent ensuite dans l'huile ou dans des liquides qui ne peuvent rouiller l'acier.

95. 3e. *Observation.* Les diverses méthodes de polissage que nous avons décrites, ont fait voir que l'émeri, ou la mine de fer micacée et quartzeuse n'est pas la seule substance qui soit propre à polir le fer et l'acier. Le silex pur, le schiste quartzeux micacé, la pierre calcaire même, peuvent tenir lieu d'émeri, et l'on pourrait établir en principe qu'une substance plus dure est un émeri pour une autre substance moins dure.

96. 4e. *Observation.* La machine à polir, employée à Aix-la-Chapelle, est sans doute préférable, sous plusieurs rapports, à celle qui est décrite dans les deux Encyclopédies

françaises, et qu'un ou deux hommes font mouvoir. Mais nous avons observé (parag. 58), que sur la fin de la course de la table mobile, cette table qui se trouve alors inclinée sur le rouleau des Aiguilles, le presse moins et souvent le pousse devant elle, de sorte qu'il glisse au lieu de rouler. (1)

Le C. Molard a fait disparaître cet inconvénient dans les machines à polir qu'il a fait exécuter, il y a quelques années. Dans ces machines, les paquets d'Aiguilles tournent sur eux-mêmes entre deux tables, comme à Aix-la-chapelle, mais c'est la table inférieure qui leur donne ce mouvement. Cette table est longue de 3 à 4 décimètres, et large de 7 à 8 décimètres : elle est portée sur des rouleaux de bois espacés à des distances égales, et deux ou plusieurs hommes la poussent et la retirent, et lui communiquent ainsi un mouvement de va et vient parallèlement à sa longueur : plusieurs rouleaux d'Aiguilles *a* (*fig.* 50) sont placés en travers sur cette table M

(1) On peut corriger en partie cet inconvénient en donnant à la table inférieure une forme un peu concave, comme on l'a fait dans les fabriques de Neustadt.

immédiatement au-dessus des rouleaux de bois *b*, et chacun d'eux est pressé par une table ou planche carrée *c* de 7 décimètres de côté, plus ou moins pesante, laquelle est retenue entre des montants, de manière qu'elle ne peut que descendre verticalement quand le rouleau d'Aiguilles s'affaisse, ou remonter quand on la soulève à l'aide de la chaîne K fixée au bout du levier L.

Cette disposition des tables pourrait être adoptée dans les moulins à polir d'Aix-la-Chapelle. Plusieurs tables longues seraient placées soit au bout les unes des autres, soit parallèlement les unes à côté des autres : une seule roue hydraulique les ferait mouvoir : et il en résulterait le double avantage d'une pression constante sur les rouleaux d'Aiguilles, dans tous les points de leur course, et du moindre espace occupé par les tables. Ce dernier, avantage n'est pas à négliger; les bâtimens actuels des Moulins à polir, quoique très-vastes, ne contiennent que 28 ou 30 rouleaux d'Aiguilles. Ils pourraient en contenir plus de 40, si on adoptait la nouvelle méthode de disposer les tables.

97. 5. *Observation.* Nous avons supposé, dans la description qui précède, que l'on se

servait de fils d'acier, et nous n'avons pas parlé de la cémentation que les Aiguilles doivent subir lorsqu'elles sont faites avec des fils de fer. Dans ce dernier cas, la cémentation doit précéder immédiatement l'opération de la trempe (parag. 41).

La manière de cémenter les Aiguilles ressemble aux procédés connus pour convertir le fer en acier. Elle consiste à arranger les Aiguilles par couches dans un creuset avec du charbon en poudre, ou, comme à Neustadt (1) avec un mélange de suie, de cornes de bœuf, de coques d'œufs, et de sel ammoniac (muriate d'ammoniaque). On expose le creuset au milieu d'un feu continué pendant plusieurs heures : on retire de tems en tems, avec une pince, une Aiguille ou un fil d'épreuve qu'on plonge aussi-tôt dans l'eau, et que l'on casse pour juger des progrès de la cémentation. Lorsque l'Aiguille ou le fil sont sans taches, et cassent net et facilement,

(1) Je dois à l'amitié du C. Lefebvre, membre du Conseil des Mines, les différens détails sur les fabriques de Neustadt dont j'ai fait usage, notamment dans les parag. 97 et 98.

l'opération est terminée : on retire les Aiguilles et on les trempe dans l'eau froide.

98. 6e. *Observation.* Nous avons dit (parag. 45 et 46) que les Aiguilles trempées avaient besoin d'être recuites ; à Aix-la-Chapelle, on juge à la couleur qu'elles prennent, lorsqu'on les chauffe, qu'elles sont suffisamment adoucies. A Neustadt, on suit une méthode plus certaine pour donner à toutes les Aiguilles le même dégré d'adoucissement. On jette les Aiguilles trempées dans une poële, remplie de graisse de porc, qu'on met sur le feu : la graisse ne tarde pas à s'enflammer ; on la laisse se consumer entièrement, et on retire ensuite les Aiguilles.

99. 7e. *Observation.* Les papiers bleus et violets qui servent à envelopper les Aiguilles les préservent de la rouille, parce qu'ils n'attirent point ou du moins parce qu'ils attirent peu l'humidité de l'air. J'ai cru qu'il était important de rechercher quelle substance ajoutée dans leur composition pouvait leur procurer cette propriété, et je les ai soumis aux essais suivans :

1ere. *Expérience.* A la vue simple et au microscope le papier bleu de la fabrique de Galoppe, paraît d'un grain plus grossier que

le papier violet de la même fabrique, et que le grand papier de Haggen. Tous trois sont parsemés à leur surface de points brillans et comme micacés, qui disparaissent sous la pression d'une pointe d'acier. Le papier de couleur, à dessiner, qu'on vend à Paris, offre aussi des points brillans. Il est présumable qu'ils sont dus à la gomme ou à la colle que ces papiers contiennent.

2°. *Expérience.* J'ai coupé des carrés égaux des trois papiers ci-dessus, et de divers autres papiers pour servir de point de comparaison : je les ai pesés dans un air sec, dont la température était à + 15°. et je les ai suspendus ensuite sous une grande cloche de verre, au-dessus d'un vase plein d'eau, à + 30°. et ils y sont restés pendant 20 minutes, je les ai retirés successivement et pesés de nouveau. La Table suivante offre les résultats que j'ai obtenus.

PAPIERS DIVERS.	SURFACE des Papiers soumis à l'expérience.	LEUR POIDS dans un air sec à + 15°.	LEUR POIDS après 20 minutes d'exposition sous la cloche, au-dessus d'un bain d'eau à + 30°.	AUGMENTATION absolue du poids de chaque Papier.	AUGMENTATION relative au poids du Papier sec.
		grammes.	grammes.	grammes.	
Papier violet de Haggen.	4 décimètres carrés. . .	2·4947	2·6538	0·1592	0·063
Papier violet de Galoppe.	*Idem*.	2·5476	2·8130	0·2654	0·104
Papier bleu de Galoppe.	*Idem*.	3·6092	4·0338	0·4246	0·117
Papier lilas à dessiner.	*Idem*.	5·5199	5·9445	0·4246	0·075
Papier blanc à écrire.	*Idem*.	2·7599	3·0784	0·3185	0·115
Papier blanc à filtrer.	*Idem*.	1·7515	2·0169	0·2654	0·151

On peut remarquer dans ce tableau que le papier violet de Haggen qui a la réputation d'être le meilleur, est en effet celui qui a absorbé le moins d'humidité, et son poids n'a augmenté que de $\frac{63}{1000}$; le papier violet de Galoppe en a absorbé plus de moitié en sus, et le papier bleu de Galoppe presque trois fois autant. Quand aux autres papiers soumis à l'expérience, comme termes de comparaison, on remarque que le papier lilas est celui qui s'est le plus humecté : cependant il n'avait augmenté que de $\frac{75}{1000}$ de son poids.

Le papier blanc à filtrer ne s'est chargé que de la même quantité d'eau que le papier violet de Galoppe, mais celui-ci n'a augmenté que du 10e. de son poids, tandis que le premier a augmenté de $\frac{15}{100}$.

3e. *Expérience.* Trois bandes larges d'un centimètre, l'une de papier violet de Haggen, l'autre de papier violet de Galoppe, et la troisième de papier bleu de Galoppe, plongées en même tems dans l'eau à la profondeur de deux centimètres, et retirées aussi-tôt, ont été tenues hors de l'eau, dans une position verticale, pendant quelques minutes. L'eau dont l'extrémité des bandes était impregnée, a monté rapidement de plusieurs milli-

mètres dans le papier bleu de Galoppe, plus grossier et plus poreux, et elle n'a pas monté sensiblement dans les deux autres papiers.

4e. *Expérience*. Une bande de papier ordinaire teint d'un côté avec du tournesol, et blanc sur le côté opposé, ayant été de même plongé dans l'eau et retiré, l'eau a monté beaucoup plus vîte sur le côté blanc que sur le côté teint.

5e. *Expérience*. Les trois papiers de Haggen et de Galoppe, pliés en plusieurs doubles, mis dans des capsules séparées et couverts d'eau bouillante, se sont mouillés difficilement, l'eau pénétrant avec peine à travers et d'un pli à un autre. Leur couleur ne s'est point dissoute, ce qui indique qu'elle est fixée avec un mordant.

6e. *Expérience*. Les acides affaiblis ont rougi les couleurs bleues et violettes des trois papiers de Galoppe et de Haggen, et ces couleurs sont dues ainsi à des substances végétales.

7e. *Expérience*. Une bande de papier violet de Haggen a été mise dans une dissolution de potasse caustique. La couleur s'est précipitée en rouge, et se dissolvait aussi-tôt.

Au bout de 20 minutes la bande était entièrement décolorée et grisâtre.

Le papier violet de Haggen soumis à la même expérience, a présenté le même phénomène, avec cette différence seulement que la couleur avant de se dissoudre se précipitait en rouge brun.

8e. *Expérience.* On a versé ensuite dans la dissolution précédente par la potasse, de l'acide muriatique jusqu'à saturation, il s'est formé un précipité d'alumine de couleur blanche qui s'est redissout quand on eut ajouté un excès d'acide (1).

Ces deux expériences, 8e. et 7e. ci-dessus, concourent à prouver que la couleur est fixée dans la pâte même du papier avec de l'alun.

9e. *Expérience.* Le papier violet de Galoppe, coupé par morceaux, ayant été mis dans l'acide nitrique, la couleur a été détruite à l'instant, et la dissolution a pris une teinte jaunâtre. On y a versé de l'ammoniaque jusqu'à saturation, la liqueur s'est colorée en

---

(1) Si ce papier eût contenu de l'oxalate de chaux, comme quelques personnes le prétendent, la potasse ne l'eût point dissout.

brun, mais il ne s'est formé aucun précipité sensible.

100. J'ai regretté de n'avoir point eu à ma disposition une quantité suffisante des papiers de Galoppe et de Haggen pour pousser plus loin ces recherches, mais les résultats précédens suffisent pour établir que le papier propre à préserver de la rouille, ou plus généralement, le papier propre à refuser l'humidité, doit avoir les qualités suivantes :

1°. Il doit être mince, (car *exp.* 2.) le papier, toutes choses égales, attire l'eau en raison composée de sa surface et de son poids.

2°. Il doit être fin et peu poreux, (*ex.* 3.)

3°. Il doit être teint, (*exp.* 4.) la teinture seule remplit les pores, arrête toute communication de l'eau.

4°. Cette teinture doit être fixée avec un mordant, (*exp.* 5, 7 et 8.)

5°. Elle peut être extraite des substances végétales, (*exp.* 6.)

6°. Nous ajouterons que le papier devrait être lissé. Le lissage, en bouchant et recouvrant les pores, contribuerait efficacement à rendre les papiers peu sensibles à l'humidité.

Explication des Planches 7 et 12.

Fig. 1. *Aiguiserie ;* machines et meules qui servent à appointer les Aiguilles.

La roue dentée *a*, fixée sur l'arbre d'une roue hydraulique, engrène dans un pignon adapté à l'arbre *b*.

L'arbre *b*, dont la longueur égale celle de l'atelier, porte plusieurs grandes poulies *c*, espacées convenablement ; et celles-ci, à l'aide des cordes sans fin *d*, font tourner rapidement les meules *e* placées dans les deux étages du bâtiment.

Chaque étage contient ordinairement 14 à 15 meules disposées sur la même ligne, les unes à côté des autres.

On voit en *f* le profil de l'armure en fer qui sert à garantir l'ouvrier lorsque la meule vient à éclater.

Fig 2. Vue de l'armure en fer et de l'ouverture qui laisse une portion de la meule à découvert.

Fig. 3. Profil de la meule et des jumelles entre lesquelles elle est placée.

Fig. 4. *a. Bobine* ou *devidoir* un peu conique, sur lequel on place la botte de fil d'acier qu'on veut développer.

b. Rouet sur lequel s'enveloppe le fil d'acier. L'un des rayons peut se raccourcir à volonté, ce qui permet d'enlever aisément la botte de fil enveloppé sur le rouet.

Fig. 5. Profil du rouet *b*, *fig.* 4. L'extrémité des rayons se termine en forme de T, afin de recevoir les différens tours ou cercles de fil d'acier qu'on fait envelopper sur le rouet.

Fig. 6. *Cisaille à l'eau.*

a. Bielle ou tirant que fait monter et descendre alternativement la manivelle d'une roue hydraulique.

b. c. Levier coudé qui à l'aide de la tige *d*, fait ouvrir et fermer la cisaille *e*.

f. Plancher sur lequel l'ouvrier est debout.

Fig. 7. Profil de la cisaille *e*, *fig.* 6.

Fig. 8. *a. Mesure* demi-cylindrique en bois, qui sert à couper les fils d'acier de la longueur de deux Aiguilles.

b. Plan inférieur ou fond de cette mesure.

Fig. 9. *Battoir* en bois, garni d'une plaque de tôle, servant à égaliser les bouts des fils qu'on doit couper.

Fig. 10. *a* et *b*, doigtier en cuir servant aux appointeurs.

a. Vue par-dessus. *b.* Profil.

Fig. 11. *Cisaille à main. a*, branche mobile, qu'on pousse avec le genou. Un ressort placé entre les deux branches, tient la cisaille ouverte quand on cesse d'appuyer sur la queue de la branche mobile.

Fig. 12. *Mesure* en cuivre servant à couper les fils de la longueur exacte d'une Aiguille.

a. Vue par-dessus. *b.* Profil. Cette mesure n'a de rebords que sur deux de ses côtés.

Fig. 13. *Établi* servant aux enfans qui façonnent l'Aiguille brute.

a. Tas d'acier servant à marquer et à redresser les Aiguilles.

b. Tas de plomb servant à percer ou troquer les Aiguilles.

c. Empreinte servant à marquer les Aiguilles à la *coupe*, à l'*F*, etc.

d. Plan supérieur de cette empreinte.

Fig. 14. *Enclumeau* de bois fixé sur le devant de l'établi. *m* et *n*, entailles de différentes formes propres à recevoir l'Aiguille quand il faut faire la coulisse longitudinale ou arrondir sa tête.

Fig. 15. *Règle à bascule* qui sert à redresser les fils d'acier coupés. Il suffira de savoir que cette règle n'est autre chose que la *règle à jour* de la *fig.* 18, fixée horizon-

talement à l'extrémité inférieure d'une tringle ou bascule verticale. Cette bascule oscille et sert de guide à la *règle*, quand on fait aller et venir celle-ci sur les fils qu'on veut dresser.

a. Plaque de fonte.

b. Botte de fils serrés dans deux anneaux comme dans la *fig*. 17.

c. *Règle à jour* fixée au bas de la bascule *d*.

e. *e*. Traverse attachée à la bascule *d*, oscillant avec elle, et glissant dans des entailles pratiquées dans les poteaux *g* et *h*.

f. Levier servant à soulever la règle à bascule *d e*, a l'aide des chaînes *i* et *k*. La chaîne *i* est pendante, et doit être tirée à la main: la chaîne *k* est fixée par un bout au levier *f*, et par l'autre à la bascule *d*.

l m. Banc à dresser, garni d'une plaque de fonte *a*.

Fig. 16. Plan du banc à dresser. *a b*, plaque de fonte, sur laquelle on redresse les fils, à l'aide de la bascule *d c*, *fig*. 15, ou de la règle à jour, *fig*. 18.

c. *d*. Plan des poteaux *g* et *h* de la *fig* 15.

Fig. 17. *a*. Anneau de fer dans lequel on place 5 à 6 mille fils pour les dresser en même tems.

b.

b. Ces fils placés et serrés dans deux de ces anneaux.

Fig. 18. *Règle à jour* en fer, servant à dresser le faisceau de fils *b*, *fig* 17.

Fig. 19. *a. Lime* plate en forme de hache, servant à creuser la coulisse des Aiguilles.

b. Profil de cette lime.

Fig. 20. *Jauge* servant à mesurer le calibre des fils d'acier, afin de connaître leur grosseur et déterminer l'espèce d'Aiguilles qu'ils doivent former.

Fig. 21 et 22. Plusieurs *poinçons* servant à percer la tête des Aiguilles.

Fig 23. *a. Lime* quadrangulaire taillée sur ses quatre faces, servant à arrondir la tête des Aiguilles.

b. Petite lame de fer ou d'acier sur laquelle l'ouvrier appuie le doigt quand il tient le manche de la lime.

c. la même lime vue sans le manche.

Fig. 24. *Marteau* à tête plane, servant à palmer les Aiguilles.

Fig. 25. *a. Pince à bride*, servant à tenir l'Aiguille.

b. Bride de cette pince.

c. Même bride vue par-dessus.

Fig. 26 et 27. Elévation et coupe verti-

çale du *fourneau* qui sert à chauffer les Aiguilles qu'on veut tremper. Ce fourneau qui a la forme d'un prisme quadrangulaire, est surmonté d'un dôme, comme les fourneaux usités dans les laboratoires de Chimie; sa hauteur totale est de 33 décimètres jusqu'à la naissance de la cheminée, sa longueur et sa largeur en dedans sont de 6 décimètres, la grille est élevée de 7 décimètres au-dessus du fond du cendrier.

Les deux barreaux de terre cuite qui servent à soutenir les platines pleines d'Aiguilles, sont portés sur une de leurs arrêtes (*fig.* 27) de sorte que le contact des platines sur les barreaux, n'a lieu que sur une ligne et non sur une surface.

a. Porte du cendrier.

b. Porte du foyer.

c. Grille du foyer.

d. Une platine pleine d'Aiguilles.

e. Barreau de terre supportant la platine *d*.

Fig. 28. *Poêle en fonte* recouvert d'une table aussi en fonte, sur laquelle on place les Aiguilles qu'on veut recuire.

a. Cette table.

b. La porte du foyer.

c. Le cendrier.

d. Le tuyau du poêle.

Fig. 29. *a b*, Plan supérieur de la table de fonte du poële ci-dessus.

c. Plan du tuyau.

Fig. 30. *a Platine* en tôle n'ayant de rebords que sur les deux longs côtés.

b. Coupe en long de cette platine.

c. Coupe en travers.

C'est sur cette platine qu'on arrange 12 à 15 mille Aiguilles pour les chauffer avant de les tremper.

Fig. 31. *Marteau* dont la tête est fortement inclinée sur le manche. Il sert à redresser les Aiguilles trempées.

Fig. 32. *Rouleau d'Aiguilles* empaqueté et ficelé, prêt à être placé entre les tables du Moulin à polir.

Fig. 33. *Table* portant deux planches *a* et *b* qui servent d'auge ou de moule pour faire le rouleau (*fig* 32.)

Fig. 34. Plan de cette table.

Fig. 35. *Tiroir* ou boîte rectangulaire dans laquelle on place les Aiguilles pêle-mêle, et que l'on agite en divers sens et en diverses directions, pour ramener l'ordre parmi les Aiguilles, et les arranger parallèlement les unes à côté et au-dessus des autres, comme on les voit en *a b.*

Fig. 36. *Tonneau* servant à dégraisser les Aiguilles, lorsqu'elles reviennent du Moulin à polir.

a b. Porte de ce tonneau.

Fig. 37. Profil d'une des *tables à polir*, *a a*, des *fig.* 40 et 41.

a. Cette table.

g. L'un des poteaux élevés sur cette table.

p. Entaille pratiquée dans ce poteau. Elle sert à guider la traverse *h* de la bascule *f*, *fig.* 41, et donne passage à la tige de fer *e* de la même figure.

Les deux faces intérieures de l'entaille *p* sont garnies de deux règles en bois que l'on renouvelle quand elles sont usées.

Fig. 38. Vue en longueur de l'arbre *b* de la *fig.* 41.

b. Cet arbre.

d. Leviers implantés dans l'arbre *b*, vis-à-vis le milieu de chaque table.

q. Double entaille pratiquée à l'extrémité du levier *d.* Elle est traversée d'un boulon de fer sur lequel s'accrochent en sens contraire les tiges *e* et *e*, *fig.* 41, qui servent à mouvoir deux tables opposées, placées de chaque côté de l'arbre.

Fig. 39. *a b.* Vue de côté de la tige *e*, *fig.* 41.

a. Crochet qui s'adapte au boulon *q*, *fig.* 38.

b. Extrémité de la tige qui se fixe à charnière sur la table mobile *c* de la *fig.* 41.

c d. Vue par-dessus de la tige *a b.*

Fig. 40. Plan des *tables à polir.*

Fig 41. Coupe verticale des *tables* et de la *machine à polir.*

Les mêmes lettres désignent les mêmes objets dans ces deux figures et dans les *fig.* 37 et 38.

a a, *a a*.... Tables fixes.

b. Arbre horizontal dont la longueur est égale à celle de l'atelier.

c. Table mobile fixée au bas de la bascule *f.*

d. Leviers implantés dans l'arbre *b*, vis-à-vis le milieu de chaque table.

e. Tiges ou crochets de fer qui poussent et tirent les tables mobiles *c.*

f. Bascule au bas de laquelle est attachée la table mobile *c.*

g. Poteaux verticaux servant à guider la traverse *h* qui tient à la bascule *f* et se meut avec elle.

i. Boulon de fer vertical qui termine le

bout supérieur de la bascule *f*, et qui entre librement dans un trou pratiqué dans la pièce *r*. Ce boulon permet à la bascule *f* de descendre et de peser sur le rouleau d'Aiguilles : et le centre autour duquel la bascule oscille, est toujours en *r*.

k. Manivelle servant à mouvoir le levier coudé *l d*, à l'aide du tirant *t*.

m. Chaîne qui sert à soulever, à l'aide du levier *n* et de la chaîne *s*, la table *c*.

o. Rouleau d'Aiguilles placé entre les tables *a* et *c*.

r. Pièce mince en bois ou en fer, que traverse librement le boulon *i*.

t. Tirant ou bielle que fait mouvoir une manivelle *k* adaptée à l'axe d'une lanterne *u*, dans laquelle engrène une roue dentée *v*. Cette roue dentée est fixée sur l'arbre *z* d'une roue hydraulique.

Fig. 42. *Empreinte* ou cachet servant à marquer les paquets d'Aiguilles.

a. Manche en bois.

b. Empreinte en cuivre.

Fig. 43. *Instrument* servant à séparer les Aiguilles dont la pointe est cassée. (Voyez parag. 77.)

a. Manche ou poignée de cet instrument.

b et *c*. Aiguilles implantées dans les bouts du manche, et ayant leurs têtes recourbées.

Fig. 44. Van de cuivre servant à vannier les Aiguilles.

a. Plan de ce van.

b. Vue de côté.

Fig. 45. *Baril* en cuivre servant à dégraisser les Aiguilles.

a. Elévation du baril et de son support.

b. Profil.

Fig. 46. Aiguilles serrées dans un anneau de fer, et ayant toutes leurs pointes du même côté, afin que l'ouvrier puisse voir celles dont la pointe est cassée, et les enlever avec l'instrument représenté *fig.* 42.

Fig. 47. Profil de la *meule quadrangulaire* qui sert à affiner les Aiguilles polies.

Fig. 48. Vue de cette meule montée entre deux poupées.

Fig. 49. Vue de la roue qu'un homme fait mouvoir avec une manivelle, et qui sert à faire tourner cette meule.

Fig. 50. *Machine à polir* qui diffère de celle représentée *fig.* 41, en ce que la table inférieure est mobile, et qu'elle peut recevoir plusieurs rouleaux d'Aiguilles espacés convenablement.

a, a, a. Rouleaux d'Aiguilles.

b, b, b. Rouleaux de bois.

c, c, c. Tables ou plateaux qui pèsent sur les rouleaux et ne peuvent que descendre quand le rouleau d'Aiguilles s'affaisse, ou remonter quand on les soulève à l'aide du levier *l*.

k. Chaîne qui sert à tirer le levier *l*, et soulever les tables *c*

m m. Table inférieure portée sur les rouleaux *b*.

n n. Poignées adaptées aux extrémités de cette table pour qu'on puisse lui communiquer un mouvement de va et vient dans la direction de sa longueur, soit à bras d'homme, soit avec une machine quelconque.

Sur la manière d'améliorer la fabrication, la forme et la qualité des Chandelles *et des* Bougies.

L'usage des Chandelles et des Bougies est un objet si important de l'économie domestique, que tout ce qui tend à leur perfectionnement, doit être accueilli avec empressement. Nous avons eu l'avantage de voir les heureux effets produits par le Mémoire que nous avons publié sur les Chandelles à mèches de bois, et nous nous sommes décidés à publier les détails des améliorations proposées par M. Bolts (1), et qui portent principalement 1°. sur la fabrication du corps des Chandelles et des Bougies, avant qu'on y introduise les mèches; 2°. sur l'application des mèches mobiles qu'on peut mettre ou retirer à volonté; 3°. sur l'application des mèches ordinaires ou à demeure, à telle époque

(1) Ces inventions ingénieuses ont valu à l'Auteur, William Bolts, d'Aldgate en Angleterre, une patente en date du 26 septembre 1799.

de la fabrication qu'on désire, et 4°. enfin sur le moyen de placer les Chandelles ou Bougies, pendant la fusion, dans un vaisseau clos, où on les soumet successivement dans un vide à une pression plus forte que celle de l'atmosphère ; ce qui a pour but, non-seulement de les dégager du peu de fluide élastique qui pourrait y rester sous la pression ordinaire, mais encore d'accroître leur solidité et leur blancheur par l'excès de pression auxquelles elles sont exposées pendant le refroidissement.

Cette sorte de fabrication exige des formes particulières pour les Chandelles ou Bougies. Ces formes sont représentées dans les planches 9 et 10. Elles peuvent varier à volonté, mais celles-ci sont les plus ordinaires.

La première et la plus simple, (*pl.* 9, *fig.* 1.) est un cylindre solide ou cône tronqué, approchant beaucoup de la forme cylindrique. Ce corps doit être entièrement composé de la substance combustible, la mèche qui doit y être adaptée n'étant introduite qu'à une époque postérieure.

Une autre forme donnée à ces Chandelles (*fig.* 2) est une pyramide tronquée avec une base hexagonale ; cette forme extérieure peut

être employée indistinctement quelleque soit la structure intérieure de la Chandelle ; elle présente en outre l'avantage de remplir les caisses de Chandelles qui ne laissent aucun interstice entr'elles et qui par conséquent sont plus propres à soutenir les chocs et les autres inconvéniens du transport.

La troisième forme est un cylindre parfait (*fig.* 3 ; voyez la coupe *fig.* 9) perforé à travers l'axe ; le diamètre de ce trou est réglé sur la grosseur de la mèche. Pour l'usage ordinaire, on doit préférer une ouverture cylindrique ; mais les Chandelles elliptiques (*fig.* 8) ont un grand avantage. Leur ouverture doit être un parallélipipède *a b*, pour recevoir une mèche très-large et très-mince, destinée à jeter une forte lame de lumière. on peut former ces sortes de Chandelles par les moyens ordinaires, mais qu'on emploie une mèche mobile ou permanente, on trouvera qu'elles éclairent autant que trois Chandelles communes.

La quatrième forme, et la dernière que nous décrirons (*fig.* 4) est composée de deux parties ; un cylindre intérieur *a*, et un cylindre creux extérieur *b*, duquel l'ouverture *c* a un diamètre plus grand d'un septième de

pouce environ que le cylindre intérieur. Ce dernier cylindre est formé avec un anneau ou moulure autour de son fond, d'environ un pouce de large, et assez épais pour remplir exactement l'ouverture *c*, et conserver ainsi une position concentrique quand on l'y place comme à *d* (*fig.* 5). Cette position concentrique n'existe cependant que pour la partie inférieure ; en effet, le long du reste du cylindre, l'interstice *e* (*fig.* 5) doit être rempli par la mèche *f* (à laquelle est suspendu le poids *g*) dont la forme annulaire produit une flamme mince, circulaire, dont l'aliment est fourni à-la-fois par les cylindres interieur et extérieur. Cette bougie produit beaucoup plus de lumière par cette disposition de mèche, que si elle était solide et placée comme à l'ordinaire au centre de la Chandelle.

Cette dernière forme à la propriété remarquable de permettre l'accès d'un double courant d'air à la flamme circulaire : en effet, si l'on forme le cylindre intérieur *a* (*fig.* 4.) avec une ouverture dans son axe, comme *h* (*fig.* 5), et qu'on y facilite l'introduction de l'air à travers le chandelier et par le fond de la bougie, on produira évidemment un courant d'air à chaque côté de la flamme,

et on donnera à ces bougies toutes les propriétés de la lampe d'Argant. On pourrait, si l'on voulait, aller encore plus loin par l'application d'un tube de verre autour des Chandelles, afin de donner plus de brillant et d'intensité à la lumière.

L'inventeur de ces Chandelles a aussi imaginé des supports destinés à contenir de petites mèches appliquées sur le haut d'un chandelier à ressort, et propres à tenir ces mèches dans une position centrale, le ressort repoussant la Chandelle à mesure qu'elle se brûle. Ces portes-mèches, sont placés dans les chandeliers à ressort au point *a* (*fig.* 10); quand on les emploie dans un Chandelier ordinaire, on les fixe à un collier *b* (*fig.* 11). Lorsqu'on fait usage du porte-mèche *a* (*fig.* 10; la mèche n'est autre chose qu'une petite corde ou toron de coton, comme on le voit au point *c*; et quand on applique cette mèche ainsi que son porte-mêche à un chandelier à ressort (*fig.* 10), tandis que la Chandelle s'élève par la force du ressort, la mèche continue d'absorber la matière liquéfiée et donne de l'aliment à la flamme. La seule différence qu'il y ait entre ce porte-mèche et celui qui est représenté à *b* (*fig.* 11), est que le dernier

reçoit une mèche droite *d*, dont la partie inférieure est épattée, afin d'absorber plus aisément la partie liquéfiée, tandis que l'extrémité supérieure a la figure d'une mèche ordinaire dont elle fait les fonctions. Quant au mouvement relatif de la mèche et de la Chandelle, il est le même dans les deux cas; dans le premier la Chandelle, à mesure qu'elle brûle, monte, par l'action du ressort, auprès de la mèche qui reste immobile; dans le second cas, la mèche descend par le poids du porte-mêche et du collier *b* à mesure que le corps de la Chandelle se consume.

La figure 15 montre une forme à donner aux mêches, et qui est très-avantageuse, quand on l'emploie avec un chandelier à ressort; sa forme ressemble à un chapeau à haute forme; la partie horizontale qui représente les bords, s'interposant entre la substance de la Chandelle et la partie convergente *e* (*fig.* 10) du chandelier, absorbe promptement la matière fluide, et empêche les molécules qui se présentent au contact du métal de se liquéfier trop promptement et avant que la flamme ait eu le tems de consumer la substance qui se trouve en fusion.

La forme la plus ordinaire et la meilleure

à donner à la mêche mobile, est représentée (*fig.* 14 *et* 16). La longueur de cette mèche est d'un à quatre pouces, suivant la longueur de la Chandelle qui doit être consumée; elle est imprégnée en haut de la substance dont on fait la Chandelle, suffisamment pour faciliter la première ignition. Elle est employée de diverses manières avec la Chandelle perforée (*fig.* 3.); quelquefois elle est attachée par un fil au fond de ces Chandeliers qui ont la propriété d'élever la chandelle à mesure qu'elle se brûle; et sous ce point de vue, le Chandelier à ressort, déjà cité, est très-utile. En d'autres circonstances, le même fil s'attache à un petit ressort en spirale *fig.* 16, placé au fond du chandelier, lequel ressort fait descendre la mèche à mesure que la Chandelle s'épuise; tantôt c'est un petit poids *a* (*fig.* 9) qui fait descendre la mèche. Dans tous ces cas, avec un peu d'attention, la mèche en combustion étant toujours alimentée par la matière liquéfiée, on n'aurra besoin de moucher qu'après une longue combustion, s'il se trouvait un peu de charbon sur le haut de la mèche.

Ce nouveau système de fabrication de chandelles perforées dans leur centre, est propre

à amener des améliorations considérables dans la fabrication des Chandelles ordinaires. On sent qu'on peut introduire des mèches dans des Chandelles creuses avec plus de facilité que dans des moules, et qu'on y fait entrer les mèches sèches ou imprégnées d'une manière plus homogène et plus centrale que par les moyens ordinaires : et personne n'ignore que cette dernière disposition influe beaucoup sur la bonté des Chandelles. La meilleure manière d'introduire les mèches est de n'en imprégner qu'un pouce environ de cire ou de suif afin de faciliter l'ignition; le reste doit être sec. La mèche aura plus de facilité à boire la matière liquéfiée qui surnage dans le bassin environnant, et qui ne pouvant pas dans les chandelles ordinaires être absorbée à cause de la trop grande densité de la mèche déjà imprégnée, déborde et coule.

Un autre défaut dans la fabrication ordinaire des mèches consiste dans la torsion de la mèche qui l'empêche d'être pénétrée par le fluide. Dans celles que nous recommandons, les filamens sont placés longitudinalement; elles forment autant de tubes capillaires qui facilitent l'ascension de la matière

tière liquéfiée vers le point en combustion, ainsi que l'accès de l'air par le centre perforé; ce qui augmente considérablement le brillant de la flamme. L'application de ces mèches, après la fabrication de la Chandelle, offre deux autres avantages: 1°. la faculté de proportionner la mèche à la Chandelle dans chaque opération, de sorte que dans la combustion de la Chandelle il n'y ait de fondu que la quantité exacte de suif ou cire nécessaire: ce point, qu'on peut regarder comme le plus essentiel dans la fabrication des Chandelles, peut être déterminé en très-peu de minutes par des essais avec les mèches de différentes grosseurs qu'on emploie sur des Chandelles nouvellement fabriquées: le résultat de ces essais s'appliquera de suite à la fabrication en grand: 2°. La faculté d'imprégner ces mèches sèches, avant leur introduction dans la Chandelle, de certaines huiles et compositions chimiques qui tendront à accroître le brillant de la flamme, ou à répandre des odeurs aromatiques.

Il y a une immense variété de moyens pour fabriquer des Bougies ou des Chandelles sur ce nouveau principe. On peut les faire dans les moules ordinaires avec l'addition de

l'appareil que nous allons décrire pour obtenir une perforation centrale. Mais il vaut mieux les fabriquer en plusieurs tas de moules assemblés (*fig.* 6.) sans intervalle et disposés de manière à perdre le moins de place possible. Ces moules sont ouverts à chaque bout; quand on veut perforer les Chandelles qu'on a coulées, on introduit un perçoir de fil d'archal (*fig.* 7) au fond duquel est placé un piston *a* disposé de manière à remplir un bout du moule, tandis que le bout du perçoir reçoit un régulateur *b b* adapté pour arriver presque à l'autre bout et au moyen duquel on assure au perçoir une position vraiment centrale. Avec ces moules assemblés on remplit une auge dans laquelle on introduit le suif fluide jusqu'à ce que les moules soient complètement submergés. Si l'on veut faire des Chandelles d'une qualité ordinaire, on les laisse refroidir et on les tire, en laissant la masse du suif qui reste entre les moules et l'auge, afin de tenir les moules fermes pour une opération subséquente. Si on désire soumettre la matière fluide à l'action d'une pression supérieure au moyen du vide, on glisse l'auge aussitôt qu'elle est remplie dans une caisse de fonte,

à laquelle est adapté un appareil pneumatique avec une jauge et soupape de sureté. On ferme cette caisse hermétiquement, on la vide pour extraire le fluide élastique qui peut se trouver contenu dans la substance fondue, et on rend ensuite l'air pour rétablir l'équilibre. En employant le tube de condensation, on peut forcer l'air d'y entrer et condenser jusqu'à ce qu'on obtienne une pression aussi forte qu'on le désire. Sous cette pression on laisse refroidir la matière; elle acquiert alors un degré de solidité qui donne presque au suif la dureté et la qualité de la cire. Il sera peut-être inutile de se servir du vide, la pression, en refoulant l'air de la caisse paraissant être l'objet le plus important et le plus facile à exécuter; nous pensons que ceci est plutôt une chose de curiosité qu'un objet de fabrique en grand: d'ailleurs si la pression est si utile, ne serait-il pas beaucoup plus simple d'employer celle d'une colonne d'eau dont il sera très-facile de construire un appareil à cet effet.

On peut employer des moules de toute espèce de matière: la manière la plus expéditive de fabriquer les Chandelles, paraît

être de les injecter avec une seringue à travers un tube de la manière suivante :

Quand on a fondu la cire ou le suif, on les fait passer dans un vaisseau à double fond (*fig.* 12 et 13) au fond duquel est fixée une pompe refoulante à double corps A A A ; à cette pompe est adapté un tube creux B (*fig* 13) de la forme d'un moule dont il fait les fonctions. Ce tube-moule se visse à *b* pour faciliter le changement et le nettoyage. sa forme est semblable à celle qu'on donne aux Chandelles, et quand il s'agit de faire des Chandelles perforées, il porte dans son axe une broche d'acier *c c* suivant la forme du trou. Cette broche est fixée à *b* et par la pièce circulaire ouverte *d*, elle est affermie au moyen de traverses et de vis qui assurent sa position centrale, sans gêner la circulation des substances fondues : cette broche est prolongée de douze pouces au-delà de l'extrémité du tube-moule au point *e*.

Le degré de température de la matière en fusion pour cette opération doit être réglé par un thermomètre qu'on entretiendra entre le point de congélation et de fonte au moyen d'une couche d'eau chaude outre le

double fond précité. Les tubes qui sortent du fond seront également enveloppés d'éponges imbibées d'eau chaude.

Dans cette position, la matière fondue est chassée par les pistons de la pompe dans un tube qui forme un corps continuel de Chandelle, traversant le tube-moule B sous la forme d'une Chandelle perforée à l'extrémité de la broche *f*, prolongée dans une cuve d'eau (*fig.* 19) dont la chaleur est maintenue environ cinq degrés plus bas, ce qui produit un prompt refroidissement; la Chandelle se brise et tombe dans cette cuve. On contre-balance la résistance de l'eau et on maintient la rectitude des Chandelles par un tuyau hémi-sphérique, placé sur la broche alongée *f* sur la largeur de la cuve, et qui reçoit et conduit le tube éjecté. A mesure que cette longueur est celle d'une Chandelle, un ouvrier coupe au point *f*, et enlève successivement pour faire place à la Chandelle suivante, et ainsi de suite jusqu'à l'épuisement de la masse en fusion. Les tubes-Chandelles sont après le refroidissement, coupés de la longueur requise pour être livrés au commerce: on y applique ensuite les mèches sèches ou imprégnées, permanentes ou mobiles dont nous avons parlé.

Cette manipulation permet aussi de fabriquer un tuyau ou caisse extérieure de cire qu'on peut remplir de suif à l'aide du même instrument que nous venons de décrire; ce qui donnera aux Chandelles l'apparence extérieure des Bougies.

Quant au blanchîment des Chandelles, si l'on veut accélérer le procédé, on peut les plonger dans une lessive d'acide muriatique oxigéné ; dès qu'elles sont sorties de la cuve, ce qui économisera beaucoup le tems employé pour les blanchir à l'air libre.

Explication de quelques parties des figures 12 et 13 de l'appareil non décrites.

g g Levier. *h h h h* Fond intérieur. *k k k k* Corps de pompe avec des trous pour admettre les substances fondues. *l l l* seaux avec des soupapes renversées. *m* Boîte avec deux soupapes. *n* Robinet de sureté.

Machine à tondre *les Etoffes de laine et les Moires, pour en faire des* Peluches, *et à raser et tondre les* Velours de Coton, *etc.*

Les Anglais ont beaucoup de machines pour préparer les Peluches et les Velours, ainsi que pour raser et tondre les Etoffes; la plupart de ces machines sont entièrement inconnues en France. Nos Artistes nous sauront gré de les mettre à même de perfectionner les leurs, et la description seule suffira ici, sans que nous entrions dans des détails préliminaires. Nous supposons que l'emploi de ces machines sera aisément compris par ceux à qui elles pourront être utiles. Voici l'explication de la *Planche* 11.

A Planche sur laquelle se fait l'opération du tondage; cette planche est légèrement courbée: à l'entour on érige un cadre B avec des montans à chaque coin, emboîtés en haut et en bas. C Châssis libre sur lequel les cisailles ou *forces* E se meuvent. D. Blochet de bois pour donner à C une inclinaison d'un pouce par pied. E *Forces* employées

V 4

par les Tondeurs, avec leurs leviers, afin de les faire mouvoir au moyen d'une petite corde. F Vis fixées sur C afin de tenir une tringle qui s'étend de l'une de ces vis jusqu'à l'autre, et qui assujétit la lame mobile d'E. G Harnois divisé en deux parties, et ajusté à chaque bout à l'autre lame d'E; il est creusé et porte une rainure pour admettre les deux extrémités de cette lame qui y sont fixées par des vis et des lames de métal : il est en outre composé de douze roues, dont deux à chaque bout, une paire desquelles est fixée de manière à tourner dans le côté inférieur de C, afin de régulariser sa direction ; les huit autres sont placées dans deux châssis étroits et attachées par autant de vis rivées, ayant cependant assez de liberté pour pouvoir tourner aisément. Ces vis passant à travers les écrous dans le harnois déjà cité, à mesure qu'on les tourne, élèvent ou baissent le taillant d'E, suivant qu'on le juge à propos pour la parfaite exécution de l'ouvrage. H Axe portant un cran à chaque bout avec une petite poulie. I Blochets de bois ajustés à une des extrémités à la manivelle ou cran de G, et terminés par des mortaises et des tenons combinés avec deux petites traverses aux-

quelles ils sont attachés par des chevilles qui leur laissent la liberté de travailler. K K Deux montans avec des ouvertures dans le haut, fixés aux deux extrémités d'A. L L deux petites traverses communiquant d'un bout avec I, et passant par les ouvertures de K où elles sont fixées par des chevilles sur lesquelles elles travaillent; on peut en changer la position suivant l'occasion, afin de donner les vibrations nécessaires à leurs extrémités, et la pression convenable sur les leviers d'E. M, tringle qui s'étend de toute la longueur de G, avec une petite ouverture dans le milieu; elle est fixée par des vis à chaque bout aux extrémités de L. N Petit châssis avec quatre rouleaux de frottement et une langue qui traverse l'aperture de M. O Ligne communiquant depuis la langue de N jusqu'au levier d'E: alors quand la petite poulie à H donne le mouvement aux crans, ceux-ci agissant sur I L M O et le levier d'E, les lames des forces se ferment pour opérer le tondage, et avec une progression régulière. P Axe portant une roue dentelée à un bout, et une poulie contenant cinq cannelures qui répondent à autant d'autres cannelures, mais en sens inverse,

et fixées sur un axe S. Q Autre axe portant deux roues dentelées de différentes grosseurs; la plus grande est mise en mouvement par les dents de la roue P. R Troisième et dernier axe de ce système de roues, portant une roue dentelée et une poulie, laquelle poulie contient deux cannelures : son mouvement provient des dents de la roue Q. S Axe cité plus haut, sur lequel se trouvent les grandes poulies communiquant avec la force motrice qui donne le mouvement à la machine. T Lignes ou courroies communiquant depuis la poulie de R à G; on les attache ou tend par des boucles. Ainsi quand la grande poulie de S communique à P et à Q le mouvement que lui imprime la force motrice, la poulie de R donne un mouvement progressif à E, et en changeant la disposition des lignes dans les diverses cannelures de P, on donne à E une progression proportionnelle dans la Tonte des Etoffes.

Pour arrêter la machine au besoin, on l'a disposée de la manière suivante.

U Bande ou pièce s'avançant depuis X, et communiquant par W avec un des crans mus par H. W Petit cadre tournant sur son support près d'un des bouts afin d'ac-

croître sa puissance comme levier. X Levier déjà cité, traversant l'extrémité supérieure de B, et agissant au moyen d'U sur W, de manière qu'en abaissant ou élevant l'extrémité de X la poulie de H s'élève ou s'abaisse, et E, au moyen de Z, est totalement arrêté. Y Levier qui tourne sur un anneau et qni étant attaché par une courroie ou bande à la paire de *forces* qui se promène sur une portion de C, éloigne par ce mouvement l'extrémité de X de dessous sa cheville, de sorte qu'E s'arrête de lui seul. Z Lignes qui communiquent aux deux côtés de l'appui de X; elles sont attachées à la poulie de R, dans des directions opposées, de manière que le mouvement de X prend ou dégage la roue dentelée de R, et arrête E ou lui donne un mouvement progressif. *a* Rouleaux auxquels *b b* sont attachées en différentes directions. *b b* Courroies ou lignes pour l'ajustement de E. *c* Petites poulies à travers lesquelles les lignes *b b* passent jusqu'à G; elles sont attachées dans la direction des lignes *b b* sur *a*, de manière qu'en tournant *a* à droite ou à gauche, on peut faire mouvoir E dans la direction qu'on désire sur C. *d* Châssis étroit s'étendant sur

toute la longueur de C, portant un levier fixé d'un bout et auquel est attachée une corde. *e* Lignes ou cordes communiquant de chaque coin de C aux extrémités de *d*, afin que, par la pression du levier de *d*, C puisse être élevé et permettre à E de se mouvoir dans toutes les circonstances nécessaires. *f* Corde attachée aux extrémités de X, et communiquant avec L; quand E fait mouvoir X, le poids sur l'autre bout de la corde lève l'extrémité de X à une hauteur convenable, et empêche que L ne presse trop le levier qui pourrait endommager E.

Quand on veut former une Peluche, on érige une table *g* très-inclinée, sur laquelle les Etoffes passent, comme on le voit dans la gravure. *h h* sont deux planches cannelées d'un bout à l'autre et fixées à chaque extrémité de *g*. *i* Châssis d'à-peu-près la même largeur que *g*, placé en dedans de *h h* à chaque extrémité, et canneté de manière à répondre à ces deux planches. *k* Roue attachée à chaque extrémité d'*i* par des vis et des pattes de fer qui travaillent dans les rainures de *h h*. *l* Cadre portant une poulie à chaque coin, lesquelles poulies roulent dans les rainures d'*i*; ce cadre a une porte ou ou-

verture avèc des anses, et cette porte est revêtue de chardons dans sa partie inférieure; elle tourne sur des charnières et on l'arrête à sa place par une vis ou par un crochet : les anses sont fixées par des ressorts. *m* Axe fort avec des crans et des poulies comme à H dans l'appareil à Tondre, avec cette différence qu'il y a une poulie de plus, et des crans plus grands qu'à H, et que le diamètre des poulies de *m* est beaucoup plus considérable. *n n* Leviers ou tringles avec des joints brisés sur le côté *o* près de M. *o o* Montans avec une poulie fixée dans chacun à une hauteur convenable pour régulariser l'action des crans et diminuer les frottemens de *n n*. *p p* Deux vis attachées au pied d'*i*, et traversant *n*, lesquelles au moyen des écrous fixés à chaque côté, sont portées au même degré d'inclinaison que *g*. *q* Ressorts avec des courroies et des boucles, communiquant avec les leviers d'*i*, et tendus suffisamment pour les élever; quand *k* arrive au bas de la rainure inférieure de *h*, les ressorts cessent d'agir et laissant tomber *i*, l'opération continue pour former la Peluche sur l'étoffe. *r* Rouleaux situés sur le devant et en arrière de *g*, avec l'étoffe qui passe de l'un sur l'autre. *s* Rouleau au-dessus

de la table pour faciliter le passage de l'Etoffe et pour accélérer encore le travail. *t* Système de roues pour donner le mouvement de progression comme dans l'appareil du Tondage, à l'exception que le premier axe dans le système, n'a qu'une seule rainure ; sur le second axe est une roue à crans et sur le troisième est une poulie à rainure comme à P dans la machine à Tondre, mais d'un plus grand diamètre. *u* Poulie avec cinq cannelures, répondant à celle sur le troisième axe *t*; ces poulies étant en sens inverse, en changeant le cordon dans les différentes cannelures, l'Etoffe passe très-régulièrement pendant l'opération. *w* Ligne communiquant avec un cadre semblable à *d* et *e* de la machine à Tondre, laquelle ligne en tournant *x*, élève et baisse *l* sur l'ouvrage. *x* Axe avec son levier, roue dentelée et crans. *y* Quatre roues dentelées dans le même système que dans le cadre à Tondre. C'est l'axe de la première de ces roues dentelées qui s'engrène dans l'axe de la seconde *t*, èt ainsi de suite. Le troisième ou dernier axe porte une roue avec des petites projections de côté qui servent de régulateur, et qui prenant l'extrémité d'un petit marteau, le font frapper sur une cloche

à chaque révolution, pour avertir de la quantité de drap qui a passé à travers l'appareil, afin qu'on puisse changer à *l* au besoin. *z*, levier mis en mouvement par la roue à crans fixée sur l'axe de la roue *t*.

2 Courroies fixées aux extrémités de *r* et *l*, agissant alternativement sur *l* pour que la Peluche soit levée régulièrement d'une lisière à l'autre. 3 Poids à chaque coin de *h* pour tenir *l* fortement contre l'ouvrage et pour le faire agir contre *x*. 4 La grande poulie portant les crans, fixée sur l'axe *m m*, et qui imprime la première impulsion; 5 poulie à l'autre extrémité de ce même axe *m m*, et qui sert à faire mouvoir les roues qui donnent le mouvement progressif et qui élèvent la Peluche, ainsi que le régulateur *q* destiné à arrêter l'ouvrage ou à le remettre en mouvement. *x*, *u*, *w* agissent sur un des blochets de H, pendant la tonte, et en relâchant ou tendant la courroie qui communique le premier mouvement, on peut arrêter l'ouvrage pour lever la Peluche, ou le remettre en train. On peut obtenir le même effet en plaçant deux poulies dans un cadre étroit à travers lequel la courroie passera depuis la poulie 4 jusqu'au premier moteur.

Ce cadre étant attaché avec des chevilles près d'une de ses extrémités, l'élévation ou l'abaissement de l'autre extrémité tend ou relâche la courroie, et l'opération de lever la Peluche est ainsi avancée ou retardée.

Quand on fait l'opération de la tonte, on met l'Etoffe à *g* comme dans la gravure, et à travers la surface A on amène le fil d'E à un angle aigu avec A, soit au moyen des vis sur G soit sur le pied d'*a*; l'extrémité de X qui projette à la droite de C étant abaissée, la poulie de H est tendue et la poulie sur l'extrémité de S qui communique le premier mouvement, fait tourner les crans de H ainsi que le système de roues qui donne le mouvement progressif, de manière que M, quand O agit sur le levier d'E, fait avancer le travail. Quand la première paire de forces ébarbe ou fait la première Tonte, X est rejeté de dessous sa cheville par *Y*, et E est tout-à-fait arrêté; quand, par une pression sur le levier de *d*, E est soulevé, et qu'en tournant *a* de droite à gauche, les forces sont changées aux deux extrémités de la planche, alors l'Etoffe est changée de position par la pression du levier de *d*, et en même tems *c* sur lequel E roule, est

levé

levé et tourné, au moyen d'*a*, à droite ou gauche: E se retrouve ainsi mis à sa première position pour recommencer le travail, et on facilite cette manœuvre en pressant sur l'extrémité de X sur le dessous de sa cheville. Quand on veut faire de la Peluche, on enroule l'Etoffe sur le roulleau afin de lui faire traverser la table comme dans la gravure; alors quand, au moyen de la poulie 4, le mouvement est donné à la machine, *llll* lèvent la Peluche; le système de rouage à *y* et le bruit de la cloche du régulateur avertissent du moment de changer la surface et d'arrêter l'ouvrage pendant cette opération en enlevant le cadre garni de chardons, de la même manière qu'on a arrêté les forces dans la machine à Tondre.

Nous sommes forcés de convenir de la difficulté d'expliquer, à l'aide d'une seule planche, une machine aussi compliquée que celle que nous venons de décrire; mais ceux qui sont habitués à ce genre de travail, trouveront sans peine le moyen de l'appliquer à leurs opérations en grand.

X

Procédé pour émailler et orner les Vaisseaux *culinaires.*

Dans le tome III des Annales des Arts et Manufactures, nous avons publié un procédé pour l'étamage des Vaisseaux de cuivre, et nous avons dit qu'en Angleterre on était parvenu à émailler le fer et la vaisselle : plusieurs personnes nous ont démandé des renseignemens sur cet objet ; nous nous empressons de les faire connaitre. Ce procédé est dû à M. Hickling de Birmingham (1)

La composition de cet Artiste consiste principalement en plusieurs composés vîtreux, dont voici les principales proportions.

On prend six parties de silex ou pierre-à-fusil calciné, deux de feld-spath, neuf de litharge, six de borax, une de terre argilleuse (alumine) une de nitre, six de potée (oxide gris) d'étain, et une de potasse pure.

(1) M. Samuel Sandy Hickling de Birmingham en Angleterre, est breveté pour cette invention depuis le 28 février 1799.

On emploie ce mélange à une épaisseur d'une ligne environ.

Autre recette. Huit parties de silex-calciné, huit de minium (oxide rouge de plomb), six de borax, cinq de potée d'étain et une de nitre.

Troisième. Douze parties de feld-spath, huit de borax, dix de blanc de céruse, deux de nitre, une de marbre blanc calciné (carbonate calcaire), une de terre argilleuse, deux de potasse pure, et cinq de potée d'étain.

Quatrième. Quatre parties de silex calciné, une de feld-spath, deux de nitre, huit de borax, une de marbre calciné, une de terre argilleuse, et deux de potée d'étain.

Quelle que soit celle qu'on préfère de ces quatre compositions, il faut, avant de l'employer, la réduire à une poudre impalpable, et faire un mélange complet. On fond ensuite la masse dans un creuset; on l'en retire, et on la jette dans l'eau pour faciliter la division; cette *calcination* aide la trituration dans le mortier. La poudre qu'on obtient est passée à travers un tamis et porphyrisée ensuite; on la mêle alors avec de la gomme ou un mucilage quelconque,

afin de pouvoir l'employer comme un piment, et en enduire la vaisselle.

On chauffe un peu les casseroles et autres Vaisseaux qu'on veut émailler, et l'on couche avec une brosse de blaireau, un premier enduit vîtreux, jusqu'à ce qu'on ait obtenu l'épaisseur convenable. Les pièces étant séchées, on les introduit dans un mouffle ou fourneau dans lequel on élève la chaleur graduellement jusqu'à ce que l'enduit qui est très-fusible soit dans une fusion parfaite: un trou pratiqué sur le devant du mouffle permet d'observer cette opération. On baisse le feu très-lentement de manière à imiter la recuisson du four de verrerie; cette opération doit durer de 14 à 20 heures. Sans ces précautions la retraite inégale du métal et de l'émail ferait *tressaillir* ce dernier, et l'empêcherait de servir aux Vaisseaux culinaires.

On peut varier ces espèces d'enduits vîtreux en y substituant d'autres compositions dans lesquelles on fait entrer des terres calcaires, des matières siliceuses et des substances alcalines: mais l'objet le plus important dans la composition de ces vîtrifications, est qu'elles soient faciles à fondre, et sur-

tout à un degré de chaleur où l'oxidation du métal ne commence pas. Il est aussi à propos de proportionner ces compositions à la structure, à l'épaisseur et aux dimensions de la Vaisselle. Une casserole mince sera plus sensible à la dilatation qu'une casserole épaisse: or on peut employer un émail plus fort pour celle-ci que pour la première. On préfère communément la couleur blanche; elle convient à la propreté qui est d'un si grand prix dans l'économie domestique. A cela près, on peut colorer les émaux au gré du consommateur : on se se servira alors des mêmes oxides colorans qu'on emploie dans les fabriques de porcelaine et de poterie.

M. Hickling, dans le cours de ses utiles expériences, a fait des alliages de métaux, et a trouvé que le nickel mêlé avec le fer, formait d'excellente Vaisselle pour la cuisine, qui ne s'oxidait pas aisément, et qui avait la propriété de prendre les enduits vîtreux avec beaucoup de facilité.

Ce mélange de nickel et de fer a une propriété singulière; puisque nous parlons de leur union, il sera bon de rendre compte de cette propriété, l'objet dont il s'agit ne présentant pas un sujet assez étendu pour exiger

un mémoire séparé. Dès qu'on a coulé cet alliage dans la forme désirée, on polit la surface du Vaisseau qui en a été formé, et on l'immerge dans une solution de cuivre par l'eau-forte, (acide nitrique); on répète l'immersion à plusieurs reprises, et jusqu'à ce que le Vaisseau soit enduit d'une couche assez épaisse du cuivre précipité; on le lave ensuite à grande eau, puis on en garantit l'extérieur par un vernis dur. Nous pensons que le principal but de cette opération est de faciliter l'étamage de la vaisselle de fer: il ess aisé d'étamer ces alliages à cause de l'enduit cuivreux qu'ils ont reçu.

M. Hickling a poussé plus loin la recherche, en voulant faire remplacer la Vaisselle de cuivre jaune qu'on emploie dans l'économie domestique et dans la pharmacie par cet alliage, revêtu de l'enduit cuivreux: voici son opération.

Il prend un amalgame de douze parties de zinc et de cinq de vif-argent, dont il fait frotter la surface du cuivre; ou plutôt il plonge la Vaisselle dans une solution acide de mercure et de zinc, et il répète l'immersion jusqu'à ce qu'il trouve, par l'inspection, que le vase est assez enduit. On lave ensuite le

Vaisseau dans l'eau fraîche, et on l'expose à un degré de chaleur suffisant pour volatiliser le mercure. Le zinc qui reste précipité se réunit avec le cuivre, et le tout forme un enduit de laiton de cuivre jaune qu'on peut polir avec un planissoir.

Cette application ingénieuse peut être employée dans une infinité de circonstances, sur-tout dans les grandes fabriques où l'on se sert communément de chaudières de cuivre. On évitera par cet enduit l'inconvénient de voir les teintures se gâter par l'oxidation du fer, et l'économie est immense si l'on compare la valeur relative des deux métaux. Dans l'intérieur de nos maisons, pour l'ornement des feux, des espagnolettes et autres articles de serrurie, ce procédé peut contribuer à augmenter nos jouissances en unissant l'économie, si nécessaire aux classes moyennes, avec la propreté et l'élégance.

HYDRAULIQUE.

Observations sur une Erreur *commune au sujet de l'*Expansion de l'eau *pendant sa conversion en* Vapeur.

Il est assez généralement reçu depuis long-tems que la Vapeur, ou pour mieux dire l'eau dilatée dans le cylindre d'une pompe-à-feu, occupe treize mille fois son volume. Depuis cinquante ans cette assertion a été citée par plusieurs auteurs sur l'autorité de Désaguliers dont la *Physique* a été traduite dans presque toutes les langues. Il est d'autant plus important que nous relevions une semblable erreur, qu'ayant beaucoup parlé de pompes à-feu, nous devons combattre tout ce qui tendrait à jeter un faux-jour sur cette matière. Voici le passage de Désaguliers contre lequel nous nous élevons (1).

(1) Physique de Désaguliers, tom. II, pag. 533.

Rapport sur une expérience faite par M. Beighton sur une Pompe-à-feu, pour faire connaître quelle quantité de Vapeur produit un pouce cube d'eau.

» Plusieurs expériences, faites à l'aide d'une » romaine sur une soupape de sureté, placée » au sommet d'une chaudière à Griff et à Wasington, m'ont prouvé que quand l'effort » de la Vapeur était d'une livre (304·8010 » grammes) sur un pouce carré, il suffisait « pour mettre la machine en mouvement; » et qu'il fallait environ 5 pintes (5·7710 » litres) d'eau par minute pour alimenter » la chaudière à mesure de la consommation » de la Vapeur pour le cylindre à raison de » seize coups par minute. Le cylindre de » Griff contenait 113 gallons (521·698 litres) » de Vapeur; chaque coup multiplié par 16 » en une minute donnait donc 1808 gallons » (8347·17 litres); ainsi cinq pintes d'eau » produisaient 1808 gallons de Vapeur, ou » 38 pouces 2 dixièmes cubes par pinte; » donc 38 pouces 2 dixièmes cubes : 1808 » gallons : : 1 pouce : 47 gallons 3 dixièmes; » d'où il semble résulter qu'un seul pouce cube d'eau, en bouillant jusqu'à ce que

» son élasticité puisse vaincre un quinzième
» environ du poids de l'atmosphère, formera
» treize mille trois cent trente huit pouces
» cubes de Vapeur. »

Il faut observer que dans ce paragraphe Désaguliers estime à 1808 les gallons de Vapeur qui passent dans le cylindre en une minute, et qu'il regarde ces 1808 gallons de Vapeur comme le produit de cinq pintes d'eau de 38 pouces 2 dixièmes cubes à la pinte. Mais quand il établit ses termes, pour montrer l'expansion d'un pouce d'eau, il fait son premier terme des pouces d'une seule pinte, au lieu de calculer les pouces des cinq pintes, et selon lui 38·2 : 1808 : : 1 : 47·3, tandis que pour parler exactement il faudrait dire 191 : 1808 : : 1 : 9·4+. Or, ceci ne saurait être une erreur typographique, les termes étant tous en rapport les uns avec les autres : dans le fait, il faut compter 9 gallons au lieu de 47, et 9·4 × 282 = 2650·8 et 13338 — 2650·8 = 10687·2 ; donc la différence n'est en excès *que de* dix mille sur treize, suivant l'expérience : mais l'expérience elle-même ne doit pas être admise comme décisive, car le cylindre était refroidi par l'eau condensée à chaque coup

de piston, de sorte qu'une grande partie de la Vapeur de la chaudière a dû se trouver en état de condensation en entrant dans le cylindre; donc l'expérience de M. Beighton et les calculs de Désaguliers ne peuvent rien prouver.

Fin du Tome quatrième.

Fautes à corriger.

Page 182, *ajoutez à la fin du paragraphe* 24,
« Lorsque les deux bouts des fils sont ainsi dégrossis, et qu'ils sont refroidis, le même ouvrier les raffine sur la même meule, et *finit* les pointes, ce qui se fait en une seule fois*, et sans qu'on soit obligé d'éteindre les fils. »

Page 176, quatrième alinéa, tirage, lisez *triage.*

Page 249, ligne 11, contre, lisez *comme.*

Id. ligne 12, *dessus*, lisez *dessous.*

Id. ligne 13, et qui, lisez *et ce qui.*

Page 250, ligne 13, dessus, lisez *dessous.*

Page 251, ligne 12, lesquelles, lisez *laquelle.*

Page 257, ligne 3, on fait aussi, lisez *on fait ainsi.*

Dans quelques exemplaires, à la planche 10, au lieu de Jayères, lisez *Tuyères.*

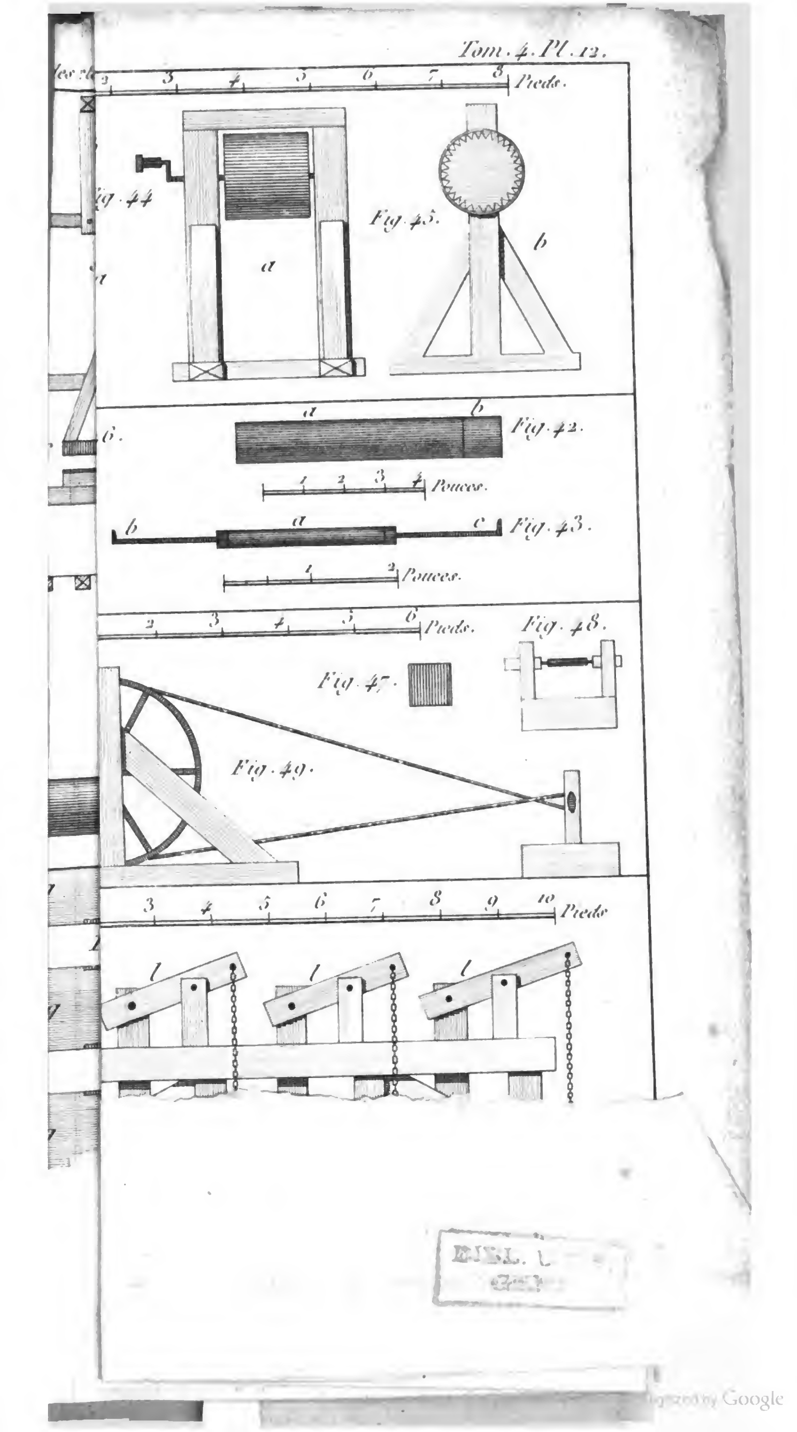
TABLE

Des matières contenues dans le tome IV.


SOCIETE DE COMMERCE


e




2 3 4 5 6 7 8 Pieds.
Fig. 44
a
Fig. 45.
b
a b Fig. 42.
1 2 3 4 Pouces.
b a c Fig. 43.
1 2 Pouces.
2 3 4 5 6 Pieds.
Fig. 48.
Fig. 47.
Fig. 49.
3 4 5 6 7 8 9 10 Pieds
l
l
l





